

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012 年 7 月 26 日 (26.07.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/097741 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 72/10 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/070584
- (22) 国际申请日: 2012 年 1 月 19 日 (19.01.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110023897.6 2011 年 1 月 21 日 (21.01.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 大唐移动通信设备有限公司 (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 29 号, Beijing 100083 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 索士强 (SUO, Shiqiang) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 29 号, Beijing 100083 (CN)。 张冬英 (ZHANG, Dongying) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 29 号, Beijing 100083 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: TD-LTE SYSTEM RESOURCE SCHEDULING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: TD-LTE 系统的资源调度方法及装置

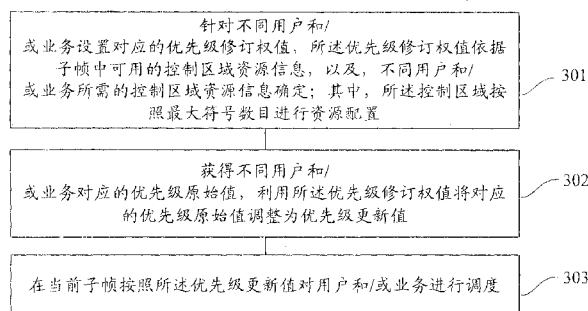


图 3 /Fig.3

301 Configuring adjusted priority weights corresponding to different users and/or services, the adjusted priority weights being determined according to the available control region resource information in a sub-frame and the control region resource information required by different users and/or services, wherein the resource allocation is performed in the control region according to the maximum number of symbols

302 Obtaining original priority values corresponding to different users and/or services, and adjusting the original priority values to updated priority values by using the adjusted priority weights

303 Performing scheduling for users and/or services in the present sub-frame according to the updated priority values

(57) Abstract: The present invention provides a TD-LTE system resource scheduling method comprising: configuring adjusted priority weights corresponding to different users and/or services, the adjusted priority weights being determined according to the available control region resource information in a sub-frame and the control region resource information required by different users and/or services, wherein the resource allocation is performed in the control region according to the maximum number of symbols; obtaining the original priority values corresponding to different users and/or services, and adjusting the original priority values to updated priority values by using the adjusted priority weights; and performing scheduling for users and/or services in the present sub-frame according to the updated priority values. By using the present invention, data resources are fully scheduled and the utilization ratio of system resources is improved.

(57) 摘要: 本申请提供了一种 TD-LTE 系统的资源调度方法, 包括: 针对不同用户和/或业务设置对应的优先级修订权值, 所述优先级修订权值依据子帧中可用的控制区域资源信息, 以及, 不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息确定; 其中, 所述控制区域按照最大符号数进行资源配置; 获得不同用户和/或业务对应的优先级原始值, 利用所述优先级修订权值将对应的优先级原始值调整为优先级更新值; 在当前子帧按照所述优先级更新值对用户和/或

业务进行调度。本申请可以充分调度数据资源, 提高系统的资源利用率。



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

TD-LTE系统的资源调度方法及装置

本申请要求在2011年1月21日提交中国专利局、申请号为201110023897.6、发明名称为“TD-LTE系统的资源调度方法及装置”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。

5 技术领域

本发明涉及移动通信长期演进LTE的技术领域，特别是涉及一种TD-LTE系统的资源调度方法及一种TD-LTE系统的资源调度装置。

背景技术

10 TD-LTE (Time Division-Long Term Evolution, 时分长期演进) 即TD-SCDMA Long Term Evolution, 是指 TD-SCDMA 的长期演进, 是 TDD 版本的 LTE 技术。

在 LTE 系统中, PDCCH (Physical Downlink Control Channel, 物理下行控制信道) 主要用于向用户终端发送调度信令 DCI (Downlink Control Information, 下行控制信息), 用于指示下行传输或者上行传输所使用的物理资源等信息。LTE 系统在设计上要求下行的 PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel, 物理控制格式指示信道)、
15 PDCCH 和 PHICH (Physical HARQ Indicator Channel, 物理 HARQ 指示信道) 共享下行子帧中的前 1~4 个 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 正交频分复用) 符号。一个下行子帧中的 PDCCH 仅仅可以调度当前子帧的下行数据资源, 以及, 与当前子帧有确定关系的上行子帧中的数据资源。

20 对于 TD-LTE 系统来说, 由于上下行子帧配置的多样性, 导致不同下行子帧中 PHICH 所需要的资源不同, 同时 TD-LTE 的特殊时隙 DwPTS 中仅仅允许支持 1~2 个 OFDM 符号用于传输控制信道, 这会导致 TD-LTE 系统的不同下行子帧中, 能够用于传输 PDCCH 的资源有较大的差别, 即不同下行子帧 PDCCH 可用的 REG (Resource Element Group, 资源单位组) 数目存在较大的差异。在用户数目较少和/或信道环境较好时, PDCCH 对控制区域的资源需求不高, 可以通过调整控制区域的符号数目进行下行控制信道的负荷均衡。但是当用户数目较多或者信道环境恶劣时, 为了提升 PDCCH 的解调性能, 需要分配更多 REG 给 PDCCH, 此时往往需要按照最大的符号数目进行控制区域的配置, 甚至出现某个下行子帧中 PDCCH 资源不足, 从而使得部分子帧中的数据区域可能不会被充分的调度, 而部分下行子帧中的控制区域存在空闲的情况,
25 影响系统的资源利用率。
30

因此，目前需要本领域技术人员迫切解决的一个技术问题就是：如何能够创新地提出一种TD-LTE系统的资源调度机制，用以充分调度数据资源，提高系统的资源利用率。

5 发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种 TD-LTE 系统的资源调度方法及装置，以充分调度数据资源，提高系统的资源利用率。

为了解决上述技术问题，本发明实施例公开了一种 TD-LTE 系统的资源调度方法，包括：

10 针对不同用户和/或业务设置对应的优先级修订权值，所述优先级修订权值依据子帧中可用的控制区域资源信息，以及，不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息确定；其中，所述控制区域按照最大符号数目进行资源配置；

获得不同用户和/或业务对应的优先级原始值，利用所述优先级修订权值将对应的优先级原始值调整为优先级更新值；

15 在当前子帧按照所述优先级更新值对用户和/或业务进行调度。

优选的，所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息包括：不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息；

所述针对不同用户和/或业务设置对应优先级修订权值的步骤包括：

20 按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息，将不同用户和/或业务划分为 N 类；其中，所述 N 为正整数；

依据不同的下行子帧中可用的控制区域资源信息，对相应子帧中不同用户和/或业务的类别设置不同的优先级修订权值。

25 优选的，所述子帧中可用的控制区域资源信息为：子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目；所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息包括：不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息和/或不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息；

所述针对不同用户和/或业务设置对应优先级修订权值的步骤包括：

30 依据子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目，将不同的下行子帧分为 M 组，所述 M 为正整数；

按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/

或业务每次传输数据块的大小信息，将不同用户和/或业务划分为 N 类；所述 N 为正整数；

针对每一个子帧组 m，按照不同用户和/或业务的类别 n 设置不同的优先级修订权值 β_{mn} ；其中， $0 < \beta_{mn} \leq 1$ ， $m=1 \dots M$ ， $n=1 \dots N$ 。

5 优选的，所述针对不同用户和/或业务设置对应的优先级修订权值的步骤还包括：
对所述子帧组按照所对应的 REG 数目由高到低分配序号 m， $m=1 \dots M$ ；

按照用户和/或业务每次传输数据块的大小信息由大到小对不同用户和/或业务的类别分配序号 n；或者，按照用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息由低到高分配序号 n；其中， $n=1 \dots N$ ；

10 所述优先级修订权值 β_{mn} 满足以下条件：

1) 在子帧组 m 中，当 $n > n'$ 时， $\beta_{mn} \leq \beta_{mn'}$ ，且 $\beta_{m1} = 1$ ；其中 $m \neq 1$ ；

2) 对于同一个用户和/或业务类别 n，当 $m > m'$ 时， $\beta_{mn} < \beta_{m'n}$ ，且 $\beta_{1n} = 1$ ；其中 $n \neq 1$ 。

优选的，所述针对不同用户和/或业务设置对应的优先级修订权值的步骤还包括：

根据系统带宽、上下行配置类型、PHICH Group 数目和子帧编号进行实时计算，

15 获得子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目。

优选的，所述将不同的下行子帧分为 M 组的步骤为：

依据 M 个不同的可用于分配 PDCCH 的 REG 数目，将不同的下行子帧分为 M 组。

优选的，所述将不同的下行子帧分为 M 组的步骤为：

依据 M 个不同的可用于分配 PDCCH 的 REG 数目范围，将不同的下行子帧分为

20 M 组。

本发明实施例还公开了一种 TD-LTE 系统的资源调度装置，包括：

优先级修订权值设置模块，用于针对不同用户和/或业务设置对应的优先级修订权值，所述优先级修订权值依据子帧中可用的控制区域资源信息，以及，不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息确定；其中，所述控制区域按照最大符号数目进行资源配置；

25 优先级更新值计算模块，用于获得不同用户和/或业务对应的优先级原始值，利用所述优先级修订权值将对应的优先级原始值调整为优先级更新值；

调度模块，用于在当前子帧按照所述优先级更新值对用户和/或业务进行调度。

30 优选的，所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息包括：不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息；

所述优先级修订权值设置模块包括：

用户/业务分类子模块，用于按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源

信息, 和/或, 不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息, 将不同用户和/或业务划分为 N 类; 其中, 所述 N 为正整数;

第一优先级设置子模块, 用于依据不同的下行子帧中可用的控制区域资源信息, 对相应子帧中不同用户和/或业务的类别设置不同的优先级修订权值。

- 5 优选的, 所述子帧中可用的控制区域资源信息为: 子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目; 所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息包括: 不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息和/或不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息;

所述优先级修订权值设置模块包括:

- 10 子帧分组子模块, 用于依据子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目, 将不同的下行子帧分为 M 组, 所述 M 为正整数;

用户/业务分类子模块, 用于按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息, 和/或, 不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息, 将不同用户和/或业务划分为 N 类; 所述 N 为正整数;

- 15 第二优先级设置子模块, 用于针对每一个子帧组 m, 按照不同用户和/或业务的类别 n 设置不同的优先级修订权值 β_{mn} ; 其中, $0 < \beta_{mn} \leq 1$, $m=1 \dots M$, $n=1 \dots N$ 。

优选的, 所述优先级修订权值设置模块还包括:

子帧组序号分配子模块, 用于对所述子帧组按照所对应的 REG 数目由高到低分配序号 m, $m=1 \dots M$;

- 20 用户/业务类别序号分配子模块, 用于按照用户和/或业务每次传输数据块的大小信息由大到小对不同用户和/或业务的类别分配序号 n; 或者, 按照用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息由低到高分配序号 n; 其中, $n=1 \dots N$;

所述优先级修订权值 β_{mn} 满足以下条件:

- 1) 在子帧组 m 中, 当 $n > n'$ 时, $\beta_{mn} \leq \beta_{mn'}$, 且 $\beta_{m1} = 1$; 其中 $m \neq 1$;
25 2) 对于同一个用户和/或业务类别 n, 当 $m > m'$ 时, $\beta_{mn} < \beta_{m'n}$, 且 $\beta_{1n} = 1$; 其中 $n \neq 1$ 。

优选的, 所述优先级修订权值设置模块还包括:

REG 计算子模块, 用于根据系统带宽、上下行配置类型、PHICH Group 数目和子帧编号进行实时计算, 获得子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目。

与现有技术相比, 本发明具有以下优点:

- 30 对于 TD-LTE 系统, 当用户数目较多或者信道环境恶劣时, 为了提升 PDCCH 的解调性能, 往往需要按照最大的符号数目进行控制区域的配置, 在下行控制区域已经达到标准允许的最大配置时, 为了解决由于不同下行子帧中控制区域的时频资源不同而导致的部分子帧资源利用率不高的问题, 本实施例通过对不同用户和/或业务, 依据

子帧中可用的控制区域资源信息, 以及, 不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息设置优先级修订权值, 并通过该优先级修订权值对用户和/或业务的优先级原始值进行更新, 从而获得优先级更新值。在实际中, 依据不同用户和/或业务所对应的优先级更新值, 构建当前子帧调度使用的优先级队列, 由调度器按照该优先级队列进行调度。

- 5 本发明实施例充分考虑下行子帧中控制区域时频资源的限制, 通过设置优先级修订权值更新用户和/或业务调度的优先级, 从而避免出现某个下行子帧中因控制区域资源不足导致其对应的下行和上行数据资源未充分调度的问题, 达到提高系统资源利用率的目的。

10 在本发明的一种优选实施例中, 根据不同下行子帧中 PDCCH 总开销的差异性, 尽量使用下行控制区域资源少的子帧调度那些占用物理资源块多的业务和/或调度那些位于小区中心的用户, 从而达到节省控制信道的开销的目的。

附图说明

图 1 是 TD-LTE 帧结构的示意图;

- 15 图 2 是下行子帧控制区域/数据区域划分的示意图;

图 3 是本发明的一种 TD-LTE 系统的资源调度方法实施例 1 的步骤流程图;

图 4 是本发明的一种 TD-LTE 系统的资源调度方法实施例 2 的步骤流程图;

图 5 是本发明的一种 TD-LTE 系统的资源调度方法实施例 3 的步骤流程图;

图 6 是本发明的示例 1 中优先级修订权值设置的示意图;

- 20 图 7 是本发明的示例 2 中优先级修订权值设置的示意图;

图 8 是本发明的一种 TD-LTE 系统的资源调度装置实施例的结构框图。

具体实施方式

- 25 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂, 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

为使本领域技术人员更好地理解本发明, 以下对 TD-LTE 的帧结构及下行资源映射的相关原理及概念进行说明。

- 30 参考图 1 所示的 TD-LTE 的帧结构, 其中, 每一个无线帧 (radio frame) 由两个半帧 (half-frame) 构成, 每一个无线帧为 10ms, 每一个半帧长度为 5ms。每一个半帧包括 8 个业务时隙 (slot) 以及三个特殊时隙: DwPTS、GP 和 UpPTS, 每一个业务时隙的长度为 0.5ms, 特殊时隙 DwPTS 和 UpPTS 的长度是可配置的, 但要求 DwPTS、GP 和 UpPTS 的总长度等于 1ms。子帧 1 (subframe #1) 和子帧 6 (subframe #6) 包含 DwPTS、

GP 以及 UpPTS, 所有其他子帧 (subframe #0、subframe #2、subframe #3、subframe #4、subframe #5、subframe #7、subframe #8、subframe #9) 包含两个相邻的业务时隙。

根据不同的上下行子帧配置, 一个 10ms 无线帧中可以支持不同数目的下行子帧、上行子帧和特殊子帧。具体可以参考表 1 所示的 TD-LTE 不同上下行子帧配置, 下行子帧、上行子帧以及特殊子帧的分配情况具体如下:

表 1:

上行-下行配置 Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	子帧号 Subframe number									
		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	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

表 1 中 D 表示下行子帧, U 表示上行子帧, S 表示特殊子帧。

那么, 对于下行子帧, 可以从时间上划分为 2 个区域: 控制区域 201 和数据区域 202, 具体可以参考图 2 所示的下行子帧控制区域/数据区域划分的示意图, 黑框内的部分为控制区域 201 所占用的符号数, 黑框外的部分为数据区域 202 所占用的符号数。特殊子帧中的 DwPTS 与下行子帧类似, 唯一的区别是 DwPTS 的时间长度小于 1ms。

具体而言, 下行控制区域所占用的 OFDM 符号数目支持如表 2 所示的几种配置:

表 2:

子帧 Subframe	当 $N_{RB}^{DL} > 10$ 时, PDCCH 的 OFDM 符号数 Number of OFDM symbols for PDCCH when $N_{RB}^{DL} > 10$	当 $N_{RB}^{DL} \leq 10$ 时, PDCCH 的 OFDM 符号数 Number of OFDM symbols for PDCCH when $N_{RB}^{DL} \leq 10$
当子帧结构为子帧结构类型 2 时的子帧 1 和 6 (Subframe 1 and 6 for frame structure type 2)	1, 2	2
当 MBSFN 子帧在一个载波上同时支持 PMCH 和 PDSCH 传输, 且小区专用天线端口配置 1 个或者 2 个时 (MBSFN subframes on a carrier supporting both PMCH and PDSCH for 1 or 2 cell specific antenna ports)	1, 2	2

当MBSFN子帧在一个载波上同时支持PMCH和PDSCH传输，且小区专用天线端口配置4个时（MBSFN subframes on a carrier supporting both PMCH and PDSCH for 4 cell specific antenna ports）	2	2
当MBSFN子帧在一个载波上不支持PDSCH传输时（MBSFN subframes on a carrier not supporting PDSCH）	0	0
其他情况（All other cases）	1, 2, 3	2, 3, 4

在 TD-LTE 系统中，不同下行子帧可以独立进行配置。在用户数目较少和/或信道环境较好时，可以通过调整控制区域的符号数据进行下行控制信道的负荷均衡。但是，当用户数目较多或者信道环境恶劣时，往往需要按照最大的符号数目进行控制区域的配置。

PCFICH、PDCCH 和 PHICH 共享下行控制区域的所有物理资源。对于控制区域的物理资源一般用 CCE（Control Channel Element，控制信道单元）或者 REG 表示，其中，1 个 CCE 由 9 个 REG 构成，一个 REG 由 4 个 RE（Resource Element，资源单元）组成。PCFICH 所占用的资源数目固定；PHICH 所占用的资源数目由两个参数来确定：位于 PBCH（Physical Broadcast Channel，物理广播信道）中的 PHICH Group 配置，以及 TD-LTE 系统的上下行子帧配置；PCFICH 和 PHICH 所占用的资源之外的资源将用于传输 PDCCH。

例如，假设系统带宽为 10MHz，控制区域按照最大符号数目进行资源配置，PHICH Group 按照最小资源消耗（配置），考虑 2 端口配置时 CRS（Cell-specific Reference Signal，小区参考信号）资源，不同上下行子帧配置（限于篇幅，仅列出了配置 0 和配置 1）情况下，不同下行子帧（未考虑 MBSFN 传输）中的 PDCCH 可用资源计算结果如表 3 所示。

表 3:

子帧编号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PCFICH 占用 REG 数目	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
上下行配置 0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
控制区域可用 REG 数目	450	300				450	300			
PHICH Group 数目	4	2				4	2			

PHICH 占用 REG 数目	12	6				12	6			
PDCCH 可用的 REG 数目 (2PORT)	384	240				384	240			
上下行配置 1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
控制区域可用 REG 数目	450	300			450	450	300			450
PHICH Group 数目	0	2			2	0	2			2
PHICH 占用 REG 数目	0	6			6	0	6			6
PDCCH 可用的 REG 数目 (2PORT)	396	240			390	396	240			390

或如, 假设系统带宽为 10MHz, 控制区域按照最大符号数目进行资源配置, PHICH Group 按照最大资源消耗, 考虑 2 端口配置时 CRS 资源, 不同上下行子帧配置 (限于篇幅, 仅列出了配置 0 和配置 1) 情况下, 不同下行子帧 (未考虑 MBSFN 传输) 中的

5 PDCCH 可用资源计算结果如表 4 所示。表 3 和表 4 的主要区别在于, 表 3 中 PHICH Group 按照最小资源消耗配置, 表 4 中 PHICH Group 按照最大资源消耗配置。

表 4:

子帧编号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PCFICH 占用 REG 数目	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
上下行配置 0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
控制区域可用 REG 数目	450	300				450	300			
PHICH Group 数目	26	13				26	13			
PHICH 占用 REG 数目	78	39				78	39			
PDCCH 可用的 REG 数目 (2PORT)	318	207				318	207			
上下行配置 1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
控制区域可用 REG 数目	450	300			450	450	300			450
PHICH Group 数目	0	13			13	0	13			13
PHICH 占用 REG 数目	0	39			39	0	39			39

PDCCH可用的REG 数目(2PORT)	396	207			357	396	207			357
--------------------------	-----	-----	--	--	-----	-----	-----	--	--	-----

可以看出,对于 TD-LTE 系统,不同下行子帧 PDCCH 可用的 REG 数目存在较大的差异。PDCCH 主要用于向用户终端发送调度信令 DCI,用于指示下行传输或者上行传输所使用的物理资源等信息。其中一个下行子帧中的 PDCCH 仅仅可以调度当前子帧的下行数据资源,以及与当前子帧有确定关系的上行子帧中的数据资源。在用户数目较少和/或信道环境较好时,PDCCH 对控制区域的资源需求不高,可以通过调整控制区域的符号数目进行下行控制信道的负荷均衡。

当用户数目较多或者信道环境恶劣时,为了提升 PDCCH 的解调性能,需要分配更多 REG 给 PDCCH,此时往往需要按照最大的符号数目进行控制区域的配置,甚至出现某个下行子帧中 PDCCH 资源不足,导致其对应的下行和上行数据资源未被充分的调度。

本专利发明人认为,导致这一问题出现的主要原因在于,现有的资源调度方法中未充分考虑 PDCCH 资源限制。在控制区域已经按照最大资源配置时,现有调度算法中由于没有充分考虑不同下行子帧中控制区域时频资源限制的制约因素,可能会导致某些下行子帧中的控制区域资源先于其他下行子帧达到受限边界,从而影响这些子帧对应的下行和上行数据资源使用不充分,影响系统的资源利用率。针对这一问题,本专利发明人创造性地提出本发明实施例的核心构思之一在于,在控制区域已经按照最大资源配置时,尽量使用下行控制区域资源少的子帧调度那些占用物理资源块多的业务和/或调度那些位于小区中心的用户,以节省控制信道的开销。

参考图 3,示出了本发明实施例 1 的 TD-LTE 系统的资源调度方法流程图,具体可以包括以下步骤:

步骤 301、针对不同用户和/或业务设置对应的优先级修订权值,所述优先级修订权值依据子帧中可用的控制区域资源信息,以及,不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息确定;其中,所述控制区域按照最大符号数目进行资源配置;

步骤 302、获得不同用户和/或业务对应的优先级原始值,利用所述优先级修订权值将对应的优先级原始值调整为优先级更新值;

步骤 303、在当前子帧按照所述优先级更新值对用户和/或业务进行调度。

对于 TD-LTE 系统,当用户数目较多或者信道环境恶劣时,为了提升 PDCCH 的解调性能,往往需要按照最大的符号数目进行控制区域的资源配置,在下行控制区域资源已经达到标准允许的最大配置时,为了解决由于不同下行子帧中控制区域的时频资源不同而导致的部分子帧资源利用率不高的问题,本实施例通过对不同用户和/或业

务，依据子帧中可用的控制区域资源信息，以及，不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息设置优先级修订权值，并通过该优先级修订权值对用户和/或业务的优先级原始值进行更新，从而获得优先级更新值。在实际中，依据不同用户和/或业务所对应的优先级更新值，构建当前子帧调度使用的优先级队列，由调度器按照该优先级队列进行调度。

在具体实现中，在生成当前子帧调度使用的优先级队列时，不要修改原优先级队列的权值，因为新生成的优先级队列仅对当前子帧有效，其他子帧在生成当前子帧调度使用的优先级队列时还需要使用原优先级队列的权值。另外，此处的优先级序列的调度间隔可以为一个子帧也可以为更长的时间刻度，比如半帧或者一帧等。

本实施例充分考虑下行子帧中控制区域时频资源的限制，通过设置优先级修订权值更新用户和/或业务调度的优先级，从而避免出现某个下行子帧中因控制区域资源不足导致其对应的下行和上行数据资源未充分调度的问题，达到提高系统资源利用率的目的。

参考图 4，示出了本发明实施例 2 的 TD-LTE 系统的资源调度方法流程图，在本实施例中，所述控制区域按照最大符号数目进行资源配置；所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息包括：不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息，具体可以包括以下步骤：

步骤 401、按照不同用户和/或业务所需的 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息，将不同用户和/或业务划分为 N 类；其中，所述 N 为正整数；

步骤 402、依据不同的下行子帧中可用的控制区域资源信息，对相应子帧中不同用户和/或业务的类别设置不同的优先级修订权值；

步骤 403、获得不同用户和/或业务对应的优先级原始值，利用所述优先级修订权值将对应的优先级原始值调整为优先级更新值；

步骤 404、在当前子帧按照所述优先级更新值对用户和/或业务进行调度。

本实施例中，可以只按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，对所述用户和/或业务进行分类；也可以只按照不同用户和/或业务每次传输数据块的大小，对所述用户和/或业务进行分类；还可以综合考虑不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源以及不同用户和/或业务每次传输数据块的大小，对所述用户和/或业务进行分类。所述优先级修订权值的设定是针对每一个下行子帧中不同用户和/或业务类别设置的，即不同用户和/业务所对应的优先级修订权值，取其所属类别的优先级修订权值。

参考图 5, 示出了本发明实施例 3 的 TD-LTE 系统的资源调度方法流程图, 在本实施例中, 所述控制区域按照最大符号数目进行资源配置; 所述子帧中可用的控制区域资源信息为: 子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目, 所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息包括: 不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息和/或不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息, 具体可以包括以下步骤:

步骤 501、依据子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目, 将不同的下行子帧分为 M 组, 所述 M 为正整数;

在具体实现中, 可用于分配 PDCCH 的 REG 数目可以根据系统带宽、上下行配置类型、PHICH Group 数目、子帧编号进行实时计算获得, 具体可以参考表 3 或者表 4。在进行下行子帧分组时, 可以严格按照计算出来的 PDCCH 可用的 REG 数目进行下行子帧分组, 即依据 M 个不同的可用于分配 PDCCH 的 REG 数目, 将不同的下行子帧分为 M 组; 也可以将差异不大的多个 REG 数目所对应的子帧分成一组, 即依据 M 个不同的可用于分配 PDCCH 的 REG 数目范围, 将不同的下行子帧分为 M 组, 以节省后续加权的复杂度。

步骤 502、按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息, 和/或, 不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息, 将不同用户和/或业务划分为 N 类; 其中, 所述 N 为正整数;

步骤 503、针对每一个子帧组 m, 按照不同用户和/或业务的类别 n 设置不同的优先级修订权值 β_{mn} ; 其中, $0 < \beta_{mn} \leq 1$, $m=1 \dots M$, $n=1 \dots N$;

步骤 504、获得不同用户和/或业务对应的优先级原始值, 利用所述优先级修订权值将对应的优先级原始值调整为优先级更新值;

步骤 505、在当前子帧按照所述优先级更新值对用户和/或业务进行调度。

在本发明的一种优选实施例中, 还可以对所述子帧组按照所对应的 PDCCH 的 REG 数目由高到低分配序号 m, $m=1 \dots M$; 更为优选的是, 还可以按照用户和/或业务每次传输数据块的大小信息由大到小对不同用户和/或业务的类别分配序号 n; 或者, 按照用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息由低到高分配序号 n; 其中, $n=1 \dots N$; 在这种情况下, 所述优先级修订权值 β_{mn} 满足以下条件:

1) 在子帧组 m 中, 当 $n > n'$ 时, $\beta_{mn} \leq \beta_{mn'}$, 且 $\beta_{m1} = 1$; 其中 $m \neq 1$;

2) 对于同一个用户和/或业务类别 n, 当 $m > m'$ 时, $\beta_{mn} \leq \beta_{m'n}$, 且 $\beta_{1n} = 1$; 其中 $n \neq 1$ 。

因此, 本发明实施例中优先级修订权值 β_{mn} 满足以下条件:

1) 子帧组 m 中, 对于任两个类别, 每次传输数据块较小的用户和/或业务的类别对应的优先级修订权值, 不大于每次传输数据块较大的用户和/或业务的类别对应的优

优先级修订权值；或者，子帧组 m 中，所需 PDCCH 格式占用的资源较多的用户和/或业务的类别对应的优先级修订权值，不大于所需 PDCCH 格式占用的资源较少的用户和/或业务的类别对应的优先级修订权值；

2) 对于用户和/或业务类别 n ，对于任两个子帧组，PDCCH 的 REG 数目较少的子帧组对应的优先级修订权值，不大于 PDCCH 的 REG 数目较多的子帧组对应的优先级修订权值。

上述分配序号的不局限于上述方式，如可以对所述子帧组按照所对应的 REG 数目由低到高分配序号 m ， $m=1\dots M$ ；按照用户和/或业务每次传输数据块的大小信息由小到大对不同用户和/或业务的类别分配序号 n ；或者，按照用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息由高到低分配序号 n 。

本实施例根据不同下行子帧中 PDCCH 总开销的差异性，尽量使用下行控制区域资源少的子帧调度那些占用物理资源块多的业务和/或调度那些位于小区中心的用户，以节省控制信道的开销。

为使本领域技术人员更好地理解本发明，以下通过两个下行调度的简单示例（示例 1 和示例 2）对本发明实施例进一步说明。

示例 1 和示例 2 均基于以下公共假设：

(a) TD-LTE 系统带宽为 10MHz，子帧配置为 0，公共天线端口数目为 2，控制区域按照最大符号数目进行资源配置，PHICH Group 按照最大资源消耗进行配置，特殊时隙分布 (DwPTS: GP: UpPTS) 为 11: 2: 1。根据表 4 可知，子帧配置 0 时不同下行子帧（未考虑 MBSFN 传输）中的 PDCCH 可用资源分别为：318、207、318、207（单位：reg），对应的下行数据区域可用资源分别为：6000，4800，6000，4800（单位：RE）；

(b) 下行存在 9 种不同的用户/业务 C1, C2, ...C8, C9，对应优先级分别为 1, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2，占用 PDCCH 格式资源大小分别为 2, 4, 1, 8, 2, 4, 8, 4, 4，单位为 CCE；各种业务每次传输数据块大小分别为：200, 1300, 700, 800, 300, 300, 1500, 700, 800（为便于分析，不同业务占用数据块大小的单位设为 RE）。

示例 1：采用不同用户不同业务按照传输数据块大小进行分类的方式，基于公共假设，本示例的具体步骤包括：

步骤 (1)：根据可以用于分配 PDCCH 的 REG 的数目，将不同的下行子帧划分为 $M=2$ 组，按照 REG 数目由高到低分别称为子帧组 1（两个 REG 数 318 的为一组，即子帧 0 和子帧 5 为一组）、子帧组 2（两个 REG 数 207 的为一组，即子帧 1 和子帧 6 为一组）；

步骤(2): 将不同用户不同业务按照传输数据块大小进行分类。本例中, 将数据块大小占用小于 500RE 的分为一类(业务类 3), 将数据块大小占用 500~1000 个 RE 的分为一类(业务类 2), 数据块大小占用大于 1000RE 的分为一类(业务类 1)。具体的, 针对本例的 9 种不同的用户/业务, 其类别划分如下:

- 5 业务类 1 (占用 RE 数目大于等于 1000): C2 和 C7;
 业务类 2 (占用 RE 数目大于等于 500, 但是小于 1000): C3, C4, C8 和 C9;
 业务类 3 (占用 RE 数目小于等于 500): C1, C5 和 C6。

按照步骤(1)生成的子帧组, 为不同的用户/业务类别设置不同的优先级修订权值 β_{mn} , 如图 6 所示。

- 10 步骤(3): 在前面假设的不同的用户/业务的优先级原始值基础上, 乘以其所在的下行子帧组别以及用户/业务类别对应的优先级修订权值 β_{mn} , 生成新的优先级更新值, 如表 5 所示。由于子帧组 1 对应的权值均为 1, 这里仅对子帧组 2 进行分析。

表 5:

业务数	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
更新前的优先级	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2
占用 PDCCH 资源(CCE)	2	4	1	8	2	4	8	4	4
传输数据块大小 (RE)	200	1300	700	800	300	300	1500	700	800
优先级修订权值 β_{mn}	0.6	1	0.7	0.7	0.6	0.6	1	0.7	0.7
更新后的优先级	0.6	0.9	0.56	0.49	0.36	0.30	0.4	0.21	0.14

- 15 由假设条件可知: 对于子帧组 2 中的每个子帧, PDCCH 的可用资源为 207RE (23CCE), 其对应的下行数据区域的可用资源为 4800RE。在仅考虑对下行数据进行调度时, 未采用本发明实施例时, 可调度的用户为 C1~C6 (消耗 PDCCH 资源 2+4+1+8+2+4=21CCE), 数据区域的资源利用率为 3600/4800=75%; 采用本发明实施例后, 下行可调度的用户为 C1~C4, C7 (消耗 PDCCH 资源 2+4+1+8+8=23CCE), 数
 20 据区域的资源利用率为 4500/4800=94%。

示例 2:

采用不同用户/业务按照占用 PDCCH 格式进行分类方式, 基于公共假设, 本例的具体步骤包括:

- 25 步骤(1): 根据可以用于分配 PDCCH 的 REG 的数目, 将不同的下行子帧划分为 M=2 组, 按照 REG 数目由高到低分别称为子帧组 1 (两个 REG 数 318 的为一组, 即子帧 0 和子帧 5 为一组)、子帧组 2 (两个 REG 数 207 的为一组, 即子帧 1 和子帧 6 为一组);

步骤(2): 将不同用户/业务按照所需 PDCCH 格式大小进行分类。本例中, 将占

用 PDCCH 资源为 1CCE 和 2CCE 的业务作为一类 (业务类 1a), PDCCH 资源为 4CCE 的为一类 (业务类 2a), PDCCH 资源为 8CCE 的为一类 (业务类 3a)。具体的, 针对本实施例的 9 种不同的用户/业务, 其类别划分如下:

业务类 1a (PDCCH 占用 CCE 数目为 1 或者 2): C1、C3 和 C5;

5 业务类 2a (PDCCH 占用 CCE 数目为 4): C2, C6, C8 和 C9;

业务类 3a (PDCCH 占用 CCE 数目为 8): C4, 和 C7。

按照步骤 (1) 生成的子帧组, 为不同的用户/业务类别设置不同的优先级修订权值 β_{mn} , 如图 7 所示。

10 步骤 (3): 在前面假设的不同的用户/业务的优先级原始值基础上, 乘以其所在的下行子帧组别以及用户/业务类别对应的优先级修订权值 β_{mn} , 生成新的优先级更新值, 如表 6 所示。由于子帧组 1 对应的权值均为 1, 这里仅对子帧组 2 进行分析。

表 6:

业务数	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
更新前的优先级	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2
占用 PDCCH 资源(CCE)	2	4	1	8	2	4	8	4	4
传输数据块大小 (RE)	200	1300	700	800	300	300	1500	700	800
优先级修订权值 β_{mn}	1	0.9	1	0.2	1	0.9	0.2	0.9	0.9
更新后的优先级	1	0.81	0.8	0.14	0.6	0.45	0.08	0.27	0.18

15 由假设条件可知: 对于子帧组 2 中的每个子帧, PDCCH 的可用资源为 207RE (23CCE), 其对应的下行数据区域的可用资源为 4800RE。在仅考虑对下行数据进行调度时, 未采用本发明实施例时, 可调度的用户为 C1~C6 (消耗 PDCCH 资源 $2+4+1+8+2+4=21\text{CCE}$), 数据区域的资源利用率为 $3600/4800=75\%$; 采用本发明实施例后, 可调度的用户为 C1~C3, C5, C6, C8, C9 (消耗 PDCCH 资源 $2+4+1+2+4+4+4=21\text{CCE}$), 数据区域的资源利用率为 $4300/4800=90\%$ 。

20 需要说明的是, 以上仅仅是基于目前常用的基于子帧的调度方式、以及下行调度的示例, 实际上, 本发明实施例中所涉及的用户、业务、调度和队列, 既可以是下行用户、业务、调度和队列, 也可以是上行用户、业务、调度和队列。调度器可以分别针对下行和/或上行的用户、业务、调度和队列执行本发明实施例中的相关步骤; 并且, 本发明实施例并不局限于基于子帧的调度时间刻度, 调度周期可以为半帧或者一帧, 25 本发明对此无需加以限制。

对于前述的各方法实施例, 为了简单描述, 故将其都表述为一系列的动作组合, 但是本领域技术人员应该知悉, 本发明并不受所描述的动作顺序的限制, 因为依据本发明, 某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次, 本领域技术人员也应该知悉,

说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

参考图 8，示出了本发明的一种 TD-LTE 系统的资源调度装置实施例的结构框图，具体可以包括：

- 5 优先级修订权值设置模块 801，用于针对不同用户和/或业务设置对应的优先级修订权值，所述优先级修订权值依据子帧中可用的控制区域资源信息，以及，不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息确定；其中，所述控制区域按照最大符号数目进行资源配置；

- 10 优先级更新值计算模块 802，用于获得不同用户和/或业务对应的优先级原始值，利用所述优先级修订权值将对应的优先级原始值调整为优先级更新值；

调度模块 803，用于在当前子帧按照所述优先级更新值对用户和/或业务进行调度。

作为本发明的一种优选实施例，所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息可以包括：不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息；

- 15 在这种情况下，所述优先级修订权值设置模块可以包括如下子模块：

用户/业务分类子模块，用于按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息，将不同用户和/或业务划分为 N 类；其中，所述 N 为正整数；

- 20 第一优先级设置子模块，用于依据不同的下行子帧中可用的控制区域资源信息，对相应子帧中不同用户和/或业务的类别设置不同的优先级修订权值。

作为本发明的另一种优选实施例，所述子帧中可用的控制区域资源信息可以为：子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目；所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息可以包括：不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息和/或不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息；

- 25 在这种情况下，所述优先级修订权值设置模块可以包括如下子模块：

子帧分组子模块，用于依据子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目，将不同的下行子帧分为 M 组，所述 M 为正整数；

- 30 用户/业务分类子模块，用于按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息，将不同用户和/或业务划分为 N 类；所述 N 为正整数；

第二优先级设置子模块，用于针对每一个子帧组 m，按照不同用户和/或业务的类别 n 设置不同的优先级修订权值 β_{mn} ；其中， $0 < \beta_{mn} \leq 1$ ， $m=1 \dots M$ ， $n=1 \dots N$ 。

在本发明实施例的一种具体应用示例中，所述优先级修订权值设置模块还可以包

括以下子模块:

子帧组序号分配子模块,用于对所述子帧组按照所对应的 REG 数目由高到低分配序号 m , $m=1 \dots M$;

5 用户/业务类别序号分配子模块,用于按照用户和/或业务每次传输数据块的大小信息由大到小对不同用户和/或业务的类别分配序号 n ; 或者,按照用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息由低到高分配序号 n ; 其中, $n=1 \dots N$;

所述优先级修订权值 β_{mn} 满足以下条件:

1) 在子帧组 m 中,当 $n > n'$ 时, $\beta_{mn} \leq \beta_{mn'}$, 且 $\beta_{m1} = 1$; 其中 $m \neq 1$;

2) 对于同一个用户和/或业务类别 n ,当 $m > m'$ 时, $\beta_{mn} < \beta_{m'n}$, 且 $\beta_{1n} = 1$; 其中 $n \neq 1$ 。

10 在具体实现中,所述优先级修订权值设置模块还可以包括:

REG 计算子模块,用于根据系统带宽、上下行配置类型、PHICH Group 数目和子帧编号进行实时计算,获得子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目。

15 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。由于本发明的装置实施例基本相应于前述的方法实施例,故本实施例的描述中未详尽之处,可以参见前述实施例中的相关说明,在此就不赘述了。

20 最后,还需要说明的是,本发明中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的
25 相同要素。

以上对本发明所提供的一种 TD-LTE 系统的资源调度方法及一种 TD-LTE 系统的资源调度装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。
30

本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机

可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程
5 程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

10 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

15 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

20 尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样，倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种 TD-LTE 系统的资源调度方法，其特征在于，包括：

针对不同用户和/或业务设置对应的优先级修订权值，所述优先级修订权值依据子帧中可用的控制区域资源信息，以及，不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息确定；其中，所述控制区域按照最大符号数目进行资源配置；

获得不同用户和/或业务对应的优先级原始值，利用所述优先级修订权值将对应的优先级原始值调整为优先级更新值；

在当前子帧按照所述优先级更新值对用户和/或业务进行调度。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息包括：不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息；

所述针对不同用户和/或业务设置对应优先级修订权值的步骤包括：

按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息，将不同用户和/或业务划分为 N 类；其中，所述 N 为正整数；

依据不同的下行子帧中可用的控制区域资源信息，对相应子帧中不同用户和/或业务的类别设置不同的优先级修订权值。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述子帧中可用的控制区域资源信息为：子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目；所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息包括：不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息；

所述针对不同用户和/或业务设置对应优先级修订权值的步骤包括：

依据子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目，将不同的下行子帧分为 M 组，所述 M 为正整数；

按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息，和/或，不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息，将不同用户和/或业务划分为 N 类；所述 N 为正整数；

针对每一个子帧组 m，按照不同用户和/或业务的类别 n 设置不同的优先级修订权值 β_{mn} ；其中， $0 < \beta_{mn} \leq 1$ ， $m=1 \dots M$ ， $n=1 \dots N$ 。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述设置的优先级修订权值 β_{mn} 满足以下条件：

1) 子帧组 m 中，对于任两个类别，每次传输数据块较小的用户和/或业务的类别

对应的优先级修订权值，不大于每次传输数据块较大的用户和/或业务的类别对应的优先级修订权值；或者，所需 PDCCH 格式占用的资源较多的用户和/或业务的类别对应的优先级修订权值，不大于所需 PDCCH 格式占用的资源较少的用户和/或业务的类别对应的优先级修订权值；

- 5 2) 对于用户和/或业务类别 n ，对于任两个子帧组，PDCCH 的 REG 数目较少的子帧组对应的优先级修订权值，不大于 PDCCH 的 REG 数目较多的子帧组对应的优先级修订权值。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述针对不同用户和/或业务设置对应的优先级修订权值的步骤还包括：

- 10 对所述子帧组按照所对应的 REG 数目由高到低分配序号 m ， $m=1 \dots M$ ；

按照用户和/或业务每次传输数据块的大小信息由大到小对不同用户和/或业务的类别分配序号 n ；或者，按照用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息由低到高分配序号 n ；其中， $n=1 \dots N$ ；

所述优先级修订权值 β_{mn} 满足以下条件：

- 15 1) 在子帧组 m 中，当 $n > n'$ 时， $\beta_{mn} \leq \beta_{mn'}$ ，且 $\beta_{m1} = 1$ ；其中 $m \neq 1$ ；
 2) 对于同一个用户和/或业务类别 n ，当 $m > m'$ 时， $\beta_{mn} < \beta_{m'n}$ ，且 $\beta_{1n} = 1$ ；其中 $n \neq 1$ 。

6、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述针对不同用户和/或业务设置对应的优先级修订权值的步骤还包括：

- 20 根据系统带宽、上下行配置类型、PHICH Group 数目和子帧编号进行实时计算，
 获得子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目。

7、如权利要求 3、4 或 5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述将不同的下行子帧分为 M 组的步骤为：

依据 M 个不同的可用于分配 PDCCH 的 REG 数目，将不同的下行子帧分为 M 组。

- 25 8、如权利要求 3、4 或 5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述将不同的下行子帧
 分为 M 组的步骤为：

依据 M 个不同的可用于分配 PDCCH 的 REG 数目范围，将不同的下行子帧分为 M 组。

9、一种 TD-LTE 系统的资源调度装置，其特征在于，包括：

- 30 优先级修订权值设置模块，用于针对不同用户和/或业务设置对应的优先级修订权
 值，所述优先级修订权值依据子帧中可用的控制区域资源信息，以及，不同用户和/
 或业务所需的控制区域资源信息确定；其中，所述控制区域按照最大符号数目进行资源
 配置；

优先级更新值计算模块，用于获得不同用户和/或业务对应的优先级原始值，利用

所述优先级修订权值将对应的优先级原始值调整为优先级更新值;

调度模块, 用于在当前子帧按照所述优先级更新值对用户和/或业务进行调度。

10、如权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息包括: 不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息, 和/或, 不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息;

所述优先级修订权值设置模块包括:

用户/业务分类子模块, 用于按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息, 和/或, 不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息, 将不同用户和/或业务划分为 N 类; 其中, 所述 N 为正整数;

10 第一优先级设置子模块, 用于依据不同的下行子帧中可用的控制区域资源信息, 对相应子帧中不同用户和/或业务的类别设置不同的优先级修订权值。

11、如权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述子帧中可用的控制区域资源信息为: 子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目; 所述不同用户和/或业务所需的控制区域资源信息包括: 不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息, 和/或, 不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息;

所述优先级修订权值设置模块包括:

子帧分组子模块, 用于依据子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目, 将不同的下行子帧分为 M 组, 所述 M 为正整数;

20 用户/业务分类子模块, 用于按照不同用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息, 和/或, 不同用户和/或业务每次传输数据块的大小信息, 将不同用户和/或业务划分为 N 类; 所述 N 为正整数;

第二优先级设置子模块, 用于针对每一个子帧组 m, 按照不同用户和/或业务的类别 n 设置不同的优先级修订权值 β_{mn} ; 其中, $0 < \beta_{mn} \leq 1$, $m=1 \dots M$, $n=1 \dots N$ 。

12、如权利要求 11 所述的装置, 其特征在于, 第二优先级设置子模块设置的优先级修订权值 β_{mn} 满足以下条件:

1) 子帧组 m 中, 对于任两个类别, 每次传输数据块较小的用户和/或业务的类别对应的优先级修订权值, 不大于每次传输数据块较大的用户和/或业务的类别对应的优先级修订权值; 或者, 所需 PDCCH 格式占用的资源较多的用户和/或业务的类别对应的优先级修订权值, 不大于所需 PDCCH 格式占用的资源较少的用户和/或业务的类别对应的优先级修订权值;

2) 对于用户和/或业务类别 n, 对于任两个子帧组, PDCCH 的 REG 数目较少的子帧组对应的优先级修订权值, 不大于 PDCCH 的 REG 数目较多的子帧组对应的优先级修订权值。

13、如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述优先级修订权值设置模块还包括：

子帧组序号分配子模块，用于对所述子帧组按照所对应的 REG 数目由高到低分配序号 m ， $m=1 \dots M$ ；

5 用户/业务类别序号分配子模块，用于按照用户和/或业务每次传输数据块的大小信息由大到小对不同用户和/或业务的类别分配序号 n ；或者，按照用户和/或业务所需 PDCCH 格式占用的资源信息由低到高分配序号 n ；其中， $n=1 \dots N$ ；

所述优先级修订权值 β_{mn} 满足以下条件：

- 1) 在子帧组 m 中，当 $n > n'$ 时， $\beta_{mn} \leq \beta_{mn'}$ ，且 $\beta_{m1} = 1$ ；其中 $m \neq 1$ ；
- 10 2) 对于同一个用户和/或业务类别 n ，当 $m > m'$ 时， $\beta_{mn} < \beta_{m'n}$ ，且 $\beta_{1n} = 1$ ；其中 $n \neq 1$ 。

14、如权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述优先级修订权值设置模块还包括：

REG 计算子模块，用于根据系统带宽、上下行配置类型、PHICH Group 数目和子帧编号进行实时计算，获得子帧中可用于分配 PDCCH 的 REG 数目。

15

20

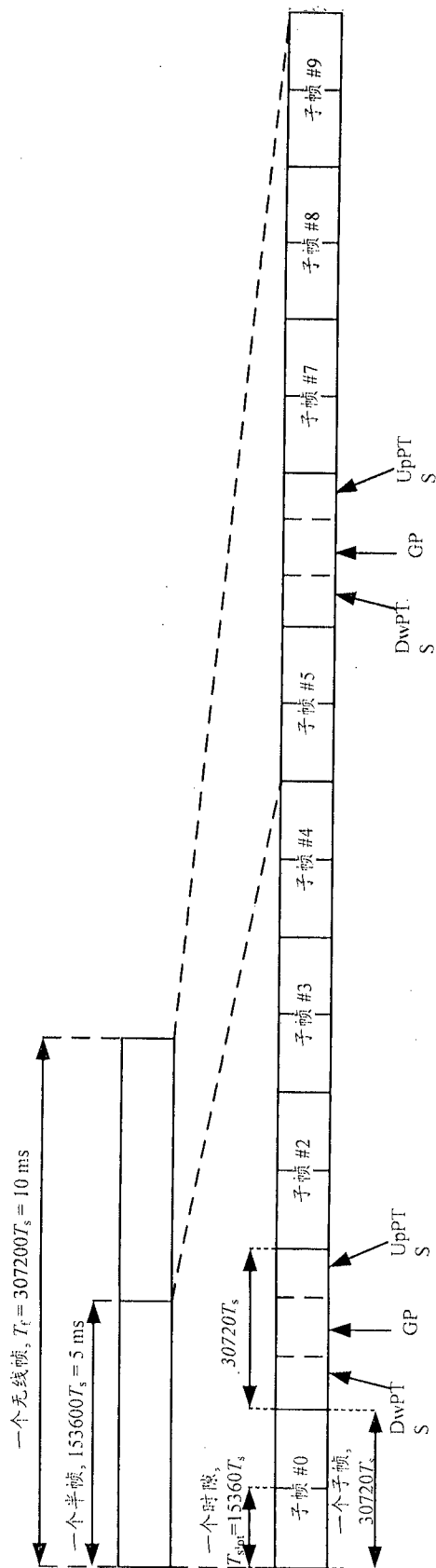


图 1

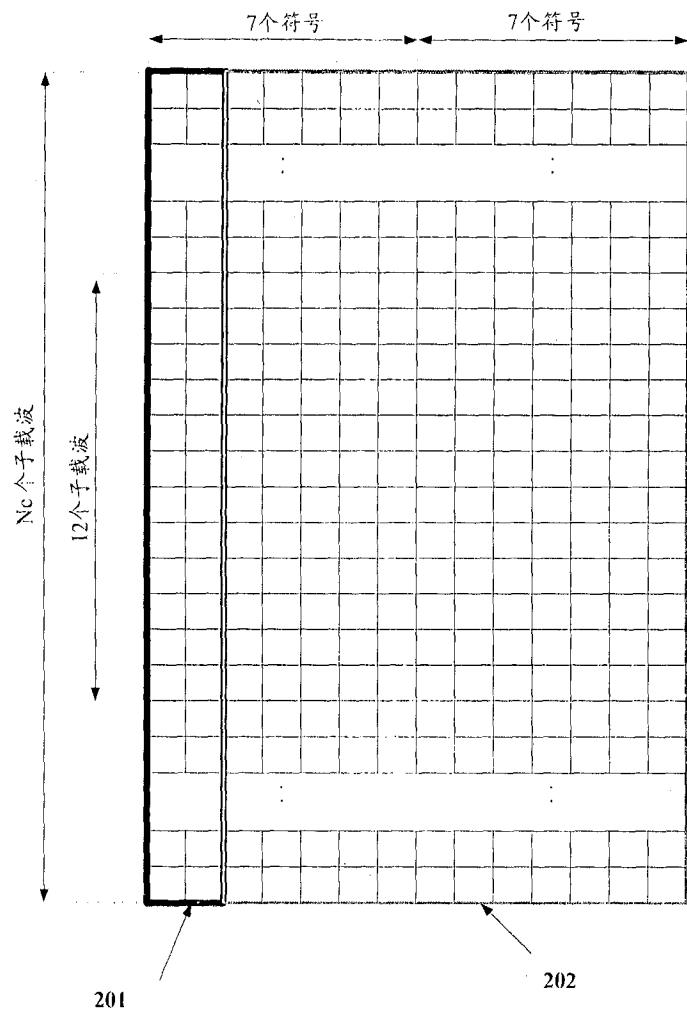


图 2

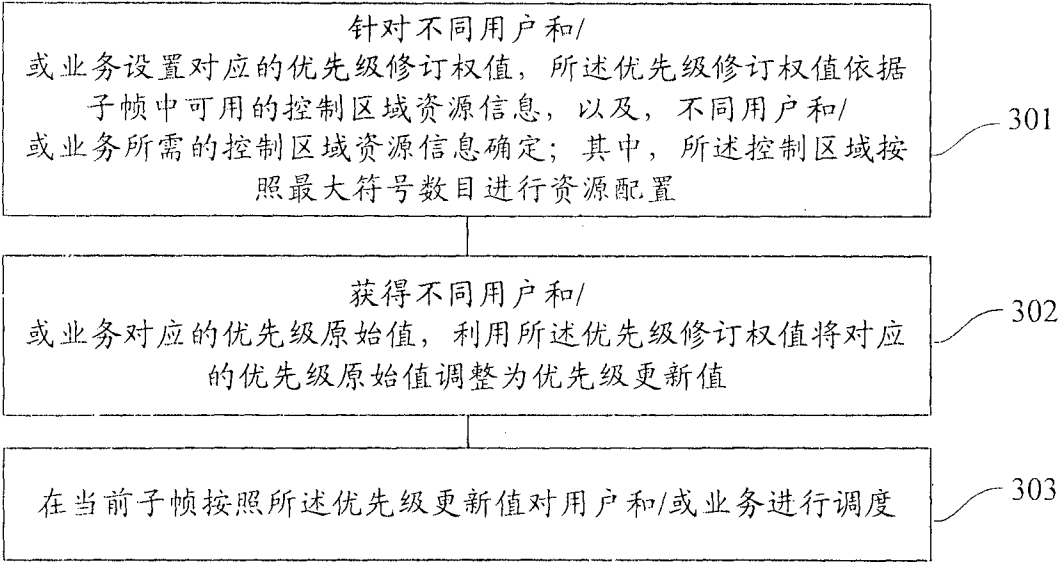


图 3

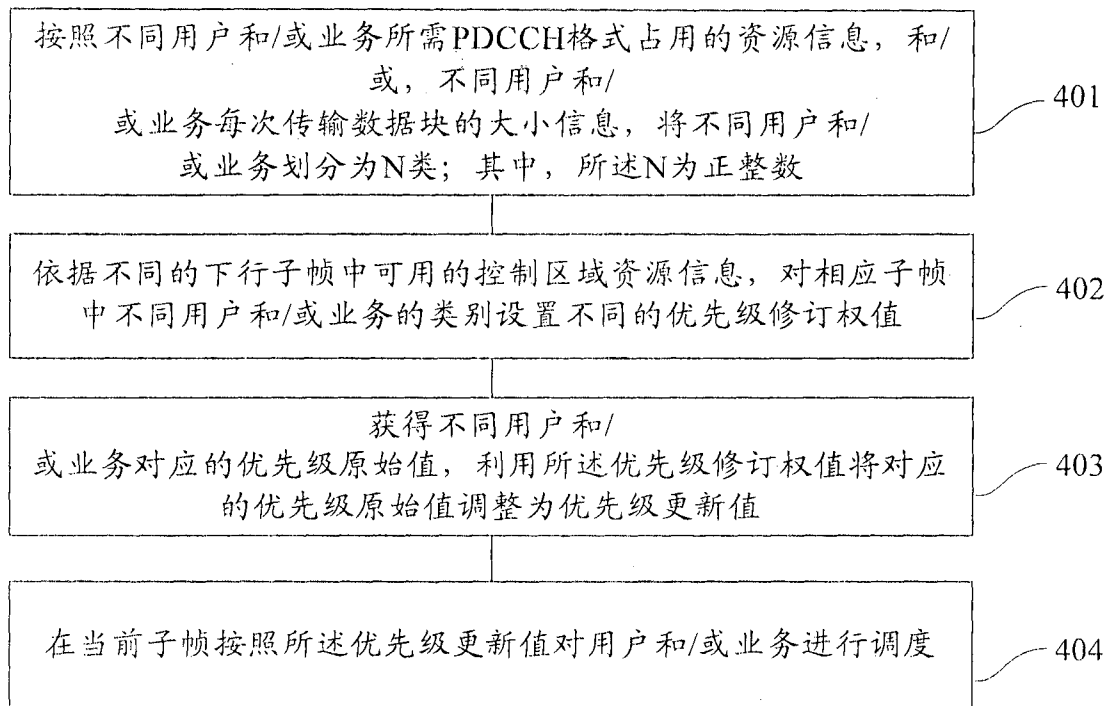


图 4

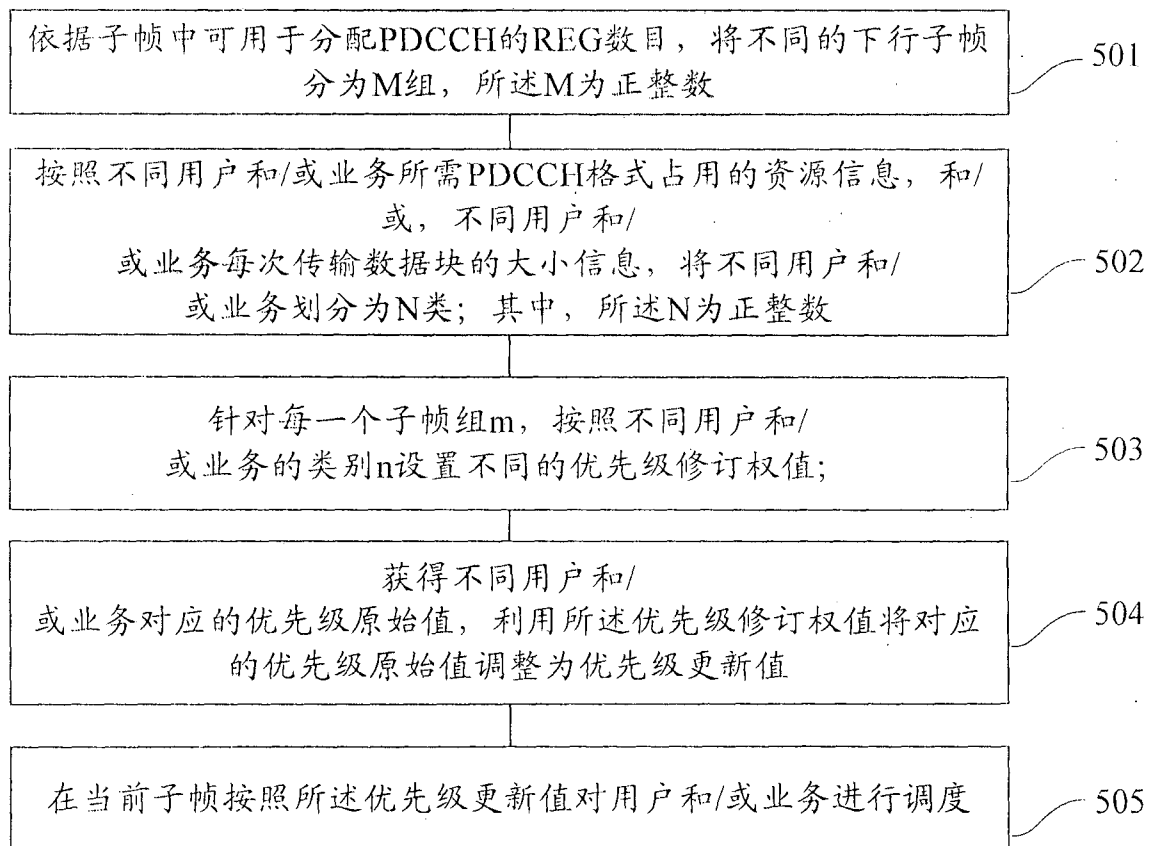


图 5

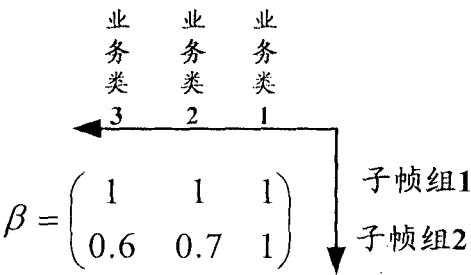


图 6

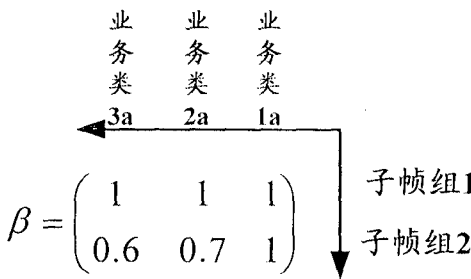


图 7

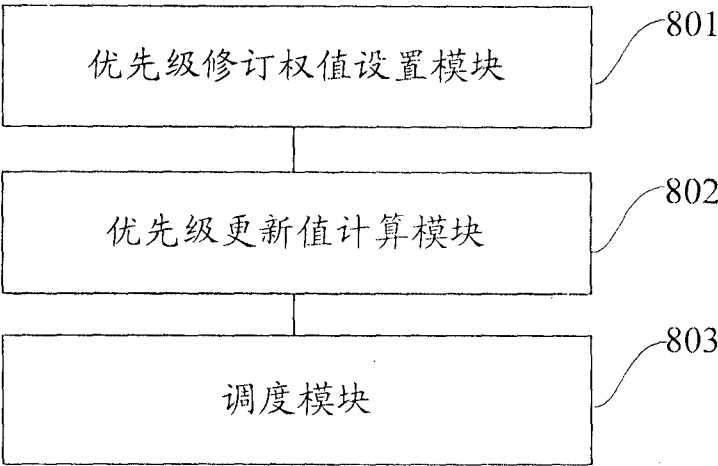


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/070584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/10 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04W, H04L, H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS, CNKI: resource scheduling configuration distribute priority sequence frame service user LTE long term evolution

VEN: resource?, adjust+, schedul+, allocate+, assign+, priority, frame, service, LTE, long w term w evolution

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 102036397 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.), 27 April 2011 (27.04.2011), description, paragraphs [0007]-[0052], and claims 1-12	1-14
A	CN 101873704 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.), 27 October 2010 (27.10.2010), the whole document	1-14
A	CN 101715235 A (ZTE CORP.), 26 May 2010 (26.05.2010), the whole document	1-14
A	CN 101111070 A (TSINGHUA UNIVERSITY), 23 January 2008 (23.01.2008), the whole document	1-14
A	CN 101459965 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORP.), 17 June 2009 (17.06.2009), the whole document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 April 2012 (06.04.2012)	Date of mailing of the international search report 19 April 2012 (19.04.2012)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Yi Telephone No.: (86-10) 62411343

International application No.
PCT/CN2012/070584

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/070584

A. 主题的分类

H04W72/10 (2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04W,H04L,H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CPRSABS,CNKI: 资源 调度 配置 分配 优先级 顺序 帧 业务 用户 LTE 长期演进

VEN: resource?, adjust+, schedul+, allocate+, assign+, priority, frame, service, LTE, long w term w evolution

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN102036397A(大唐移动通信设备有限公司) 27.4 月 2011(27.04.2011) 说明书第 [0007]-[0052]段, 权利要求 1-12	1-14
A	CN101873704A(大唐移动通信设备有限公司) 27.10 月 2010(27.10.2010) 全文	1-14
A	CN101715235A(中兴通讯股份有限公司) 26.5 月 2010(26.05.2010) 全文	1-14
A	CN101111070A(清华大学) 23.1 月 2008(23.01.2008) 全文	1-14
A	CN101459965A(中国移动通信集团公司) 17.6 月 2009(17.06.2009) 全文	1-14

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

06.4 月 2012(06.04.2012)

国际检索报告邮寄日期

19.4 月 2012 (19.04.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

李伟

电话号码: (86-10) 62411343

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/070584

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102036397A	27.04.2011	无	
CN101873704A	27.10.2010	无	
CN101715235A	26.05.2010	无	
CN101111070A	23.01.2008	CN101111070B	29.09.2010
CN101459965A	17.06.2009	CN101459965B	14.07.2010