

(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 9 月 20 日 (20.09.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/122917 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)
- (21) 国际申请号:
PCT/CN2012/072123
- (22) 国际申请日:
2012 年 3 月 9 日 (09.03.2012)
- (25) 申请语言:
中文
- (26) 公布语言:
中文
- (30) 优先权:
201110058898.4 2011 年 3 月 11 日 (11.03.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 电信科学技术
研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNIC-
ATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海
淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 胡奕 (HU, Yi) [CN/CN];
中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191
(CN)。

- (74) 代理人: 北京鑫媛睿博知识产权代理有限公司
(BEIJING XINYUAN RAINBOW INTELLECTUAL
PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市宣武区白广
路枣林前街 37 号北京裕隆苑写字楼 107 室, Beijing
100053 (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,

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR JOINT SCHEDULING OF PUSCH RESOURCE AND PHICH RESOURCE AND DEVICE THEREOF

(54) 发明名称: PUSCH 资源和 PHICH 资源的联合调度方法及其装置

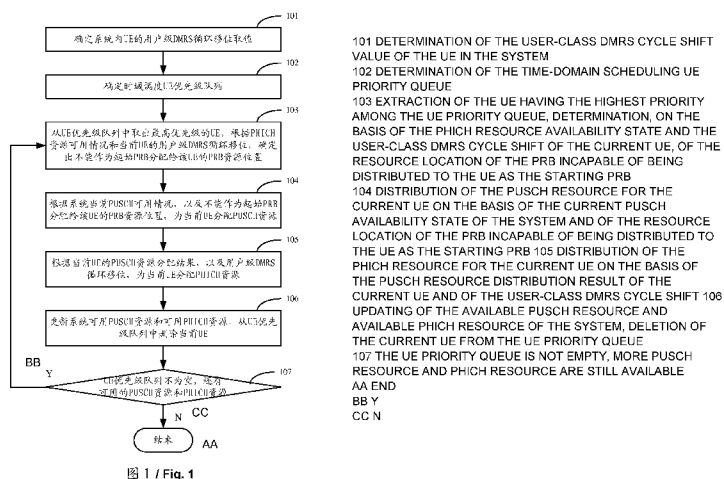


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed are a method for joint scheduling of a physical uplink shared channel (PUSCH) resource and a physical hybrid automatic repeat request indicator channel (PHICH) resource, and a device thereof. The method and the device are applicable in a PUSCH single-antenna transmission communication system, where a user equipment (UE) is configured with an identical user-class demodulation reference signal (DMRS) cycle shift. The method comprises: distributing for the UE the PUSCH resource and the PHICH resource on the basis of the priority in a descending order of the UE-awaiting-scheduling; when distributing for each UE the PUSCH resource and the PHICH resource, the PUSCH resource and the PHICH resource distribution process comprising: determining, on the basis of the current PHICH resource availability state and the user-class DMRS cycle shift of the current UE, the resource location of a starting physical resource block (PRB) incapable of conducting a PUSCH transmission for the current UE; distributing the PUSCH resource for the UE on the basis of the current PUSCH resource availability state and the resource location of the starting PRB incapable of conducting the PUSCH transmission for the current UE; and distributing the PHICH resource for the current UE on the basis of the PUSCH resource distribution result of the current UE and of the user-class DMRS cycle shift of the current UE. Employment of the current invention allows for distribution of the PHICH resource while distributing the PUSCH resource for the UE, and ensures that conflict between PHICH resources of each UE is prevented.

[见续页]



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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

本发明公开了一种物理上行共享信道(PUSCH)资源和混合自动重传请求指示信道(PHICH)资源的联合调度方法及其装置,该方法和装置应用于PUSCH单天线传输通信系统,其中用户设备(UE)配置有相同的用户级解调参考符号(DMRS)循环移位。该方法包括:按照待调度UE优先级从高到低的顺序,为UE分配PUSCH资源和PHICH资源;其中,当为每一个UE分配PUSCH资源和PHICH资源时,其PUSCH资源和PHICH资源的分配过程包括:根据当前PHICH资源可用情况和当前UE的用户级DMRS循环移位,确定不能作为当前UE的PUSCH传输的起始物理资源块(PRB)资源位置;根据当前PUSCH资源可用情况和不能作为当前UE的PUSCH传输的起始PRB资源位置,为当前UE分配PUSCH资源;根据当前UE的PUSCH资源分配结果,以及当前UE的用户级DMRS循环移位,为当前UE分配PHICH资源。采用本发明可在为UE分配PUSCH资源的同时分配PHICH资源,并且保证各个UE之间的PHICH资源不会冲突。

PUSCH 资源和 PHICH 资源的联合调度方法及其装置

本申请要求于 2011 年 3 月 11 日提交中国专利局，申请号为 201110058898.4，发明名称为“PUSCH 资源和 PHICH 资源的联合调度方法及其装置”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

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种 PUSCH 资源和 PHICH 资源的联合调度方法及其装置。

背景技术

LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 系统可支持的最大系统带宽为 20MHz, 为了更好地支持宽带系统, LTE 系统采用 SC-FDMA (Single Carrier – Frequency Division Multiple Access, 单载波频分多址), 在频域将整个宽带频率选择性信道分成多个平坦的子信道, 各子信道之间相互正交。在多用户业务共存的情况下, 可以灵活地分配时频资源进行数据传输。可分配的最小物理资源单位为 PRB (Physical Resource Block, 物理资源块), 一个时隙中频域上连续的宽度为 180kHz 的物理资源成为一个 PRB。为了支持 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel, 物理上行共享信道) 传输的单载波特性, PUSCH 资源采用连续分配的方式, 即要求分配给一个用户连续的 PRB 资源。

为了提高资源利用率和系统吞吐量, 满足各种业务的 QoS (Quality of Service, 业务服务质量) 需求, LTE 系统使用共享信道机制, 通过动态资源分配的方式实现系统内各个用户、各个业务的资源共享。用于 UE (User Equipment, 用户终端) 的上行数据传输的信道称为 PUSCH。

LTE 系统使用 PHICH (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel, 混合自动重传请求指示信道) 传输针对 PUSCH 数据包的 HARQ

(Hybrid Automatic Repeat Request, 混合自动重传请求) 反馈 (ACK/NACK) 信息。UE 根据该反馈信息决定是否进行 PUSCH 数据包的重传。下行 ACK/NACK 反馈和对应的 PUSCH 传输存在一定的时序关系, 因此对于同一个子帧上的 PUSCH 传输, 其对应的 ACK/NACK 反馈也是在同一个下行子帧进行的。PHICH 资源映射到下行子帧的控制区域。根据系统配置将系统 PHICH 资源分成若干个 PHICH 组, 各个 PHICH 组占用不同的时频资源; 每个 PHICH 组可以承载多个 UE 的 ACK/NACK 信息, 同一个 PHICH 组内不同 UE 的 ACK/NACK 进行码分复用, 并且可以进行码分复用的 ACK/NACK 比特个数上限是确定的。因此, UE 的 PHICH 资源由一对编号

$(n_{\text{PHICH}}^{\text{group}}, n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}})$ 标识, 其中 $n_{\text{PHICH}}^{\text{group}}$ 是 PHICH 组序号, $n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}}$ 是一组内的正交序列编号, 这两个编号的具体计算公式为:

$$n_{\text{PHICH}}^{\text{group}} = (I_{\text{PRB_RA}}^{\text{lowest_index}} + n_{\text{DMRS}}) \bmod N_{\text{PHICH}}^{\text{group}} + I_{\text{PHICH}} N_{\text{PHICH}}^{\text{group}}$$

$$n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}} = (\lfloor I_{\text{PRB_RA}}^{\text{lowest_index}} / N_{\text{PHICH}}^{\text{group}} \rfloor + n_{\text{DMRS}}) \bmod 2N_{\text{SF}}^{\text{PHICH}}$$

.....[1]

其中, n_{DMRS} 是与 PUSCH 传输对应的 PDCCH (Physical Downlink Control Channel, 物理下行控制信道) 中指示的 DMRS (Demodulation reference signal, 解调参考符号) 循环移位值, 如果是半持续调度对应的 PUSCH 或者随机接入响应调度的 PUSCH 传输, n_{DMRS} 设为 0; $N_{\text{SF}}^{\text{PHICH}}$ 是 PHICH 调制的扩频因子大小; $I_{\text{PRB_RA}}^{\text{lowest_index}}$ 是相应的 PUSCH 传输第一个时隙分配的最低 PRB 序号; $N_{\text{PHICH}}^{\text{group}}$ 是 PHICH 组个数;

$$I_{\text{PHICH}} = \begin{cases} 1 & \text{当 TDD UL/DL 配置为 0 时, 并且 PUSCH 在子帧 } n=4 \text{ 或 } n=9 \\ 0 & \text{其它情况} \end{cases}$$

。

由以上公式可以看到, UE 的 PHICH 资源位置是由 PUSCH 传输

占用的资源中最低的 PRB 序号以及用户级 DMRS 循环移位共同确定的。

目前在进行上行调度时，首先默认小区内所有的 UE 使用相同的 n_{DMRS} ，在完成 PUSCH 资源分配后，根据 PUSCH 资源分配结果和 n_{DMRS} 初始值计算 PHICH 资源位置，如果发现 PHICH 资源冲突则通过调整 n_{DMRS} 尝试改变 PHICH 资源位置，如果可以分配到 PHICH 资源，则当前 UE 调度成功；否则本次不调度当前 UE。

发明人在实现本发明的过程中，发现现有技术至少存在以下缺陷：

目前的调度方法是先分配 PUSCH 资源，在完成 PUSCH 资源分配后通过调整用户级 DMRS 循环移位来分配 PHICH 资源。采用该方法，一方面在 PHICH 资源冲突的情况下调整用户级 DMRS 循环移位存在一定的复杂度；另一方面，每个 UE 的 DMRS 循环移位由小区级 DMRS 循环移位和用户级 DMRS 循环移位共同确定。在同频组网下，对于相邻小区使用相同的 PUSCH 资源进行数据传输的用户，需要分配不同的 DMRS 循环移位来保证其 DMRS 相互的正交性以降低小区间同频干扰。通过配置小区级 DMRS 循环移位可以保证小区间的同频干扰最小化。为遵循该原则，在给每个 UE 分配用户级 DMRS 循环移位时需要兼顾到不同小区使用相同的 PUSCH 资源进行数据传输的用户的用户级 DMRS 循环移位的分配情况，即相邻小区使用相同的 PUSCH 资源进行数据传输的用户需要分配相同的用户 DMRS 循环移位，因此当出现 PHICH 资源冲突时以上限制因素很大程度上限制了用户级 DMRS 调整的自由度，从而影响对 UE 的调度，增大上行数据的传输时延，不利于保证业务 QoS。

发明内容

本发明实施例提供了一种 PUSCH 资源和 PHICH 资源的联合调度方法及其装置，用以在为 UE 分配 PUSCH 资源的同时也为该 UE

分配到 PHICH 资源,并且保证各个 UE 之间的 PHICH 资源不会冲突。

本发明实施例提供的 PUSCH 资源和 PHICH 资源的联合调度方法,应用于 PUSCH 单天线传输通信系统,所述通信系统中的 UE 配置有相同的用户级 DMRS 循环移位,该方法包括以下步骤:

- 5 确定待调度 UE 的优先级,按照优先级从高到低的顺序,为所述 UE 分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源;其中,当为每一个 UE 分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源时,所述 UE 的 PUSCH 资源和 PHICH 资源的分配过程,包括:

- 10 根据当前 PHICH 资源可用情况和当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位,确定不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置;

根据当前 PUSCH 资源可用情况和不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置,为当前 UE 分配 PUSCH 资源;

根据当前 UE 的 PUSCH 资源分配结果,以及当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位,为当前 UE 分配 PHICH 资源。

- 15 本发明实施例提供的资源调度装置,应用于 PUSCH 单天线传输通信系统,所述通信系统中的 UE 配置有相同的用户级 DMRS 循环移位,该装置包括:

优先级确定模块,用于确定待调度 UE 的优先级;

- 20 资源分配模块,用于按照优先级从高到低的顺序,为所述 UE 分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源;其中,当为每一个 UE 分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源时,所述 UE 的 PUSCH 资源和 PHICH 资源的分配过程中,根据当前 PHICH 资源可用情况和当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位,确定不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始物理资源块 PRB 资源位置;根据当前 PUSCH 资源可用情况和不能作为当前 UE
- 25 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置,为当前 UE 分配 PUSCH 资源;根据当前 UE 的 PUSCH 资源分配结果,以及当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位,为当前 UE 分配 PHICH 资源。

本发明的上述实施例中,根据当前 PHICH 资源可用情况和当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位,确定不能作为当前 UE 的 PUSCH 传

- 输的起始 PRB 资源位置，并在为当前 UE 分配 PUSCH 资源时，将确定出的不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置作为分配依据之一，这样在根据分配的 PUSCH 资源为当前 UE 分配 PHICH 资源时，能够保证各个 UE 之间的 PHICH 资源不会冲突，并且在为
- 5 UE 分配 PUSCH 资源的同时也为该 UE 分配到 PHICH 资源。

附图说明

图 1 为本发明实施例提供的 PHICH 资源和 PUSCH 资源联合调度的流程示意图；

- 10 图 2 为图 1 所示流程中步骤 103 的流程示意图；

图 3 为本发明实施例中用户级 DMRS 循环移位为 0 时 PRB 序号与 PHICH 资源映射关系图；

图 4 为图 1 所示流程中步骤 104 的流程示意图；

图 5 为本发明实施例提供的资源分配装置的结构示意图。

15

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述：

- 本发明实施例提出一种 PHICH 资源和 PUSCH 资源联合调度的技术方案。该技术方案中，首先基于已知的时域调度方法确定参与频域调度的 UE 优先级队列，对于每个频域调度的 UE，首先确定其用户级 DMRS 循环移位，并结合系统当前 PHICH 资源可用情况确定不能作为该 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 序号，然后根据该限制因素对当前 UE 进行 PUSCH 资源分配，在完成对当前 UE 的 PUSCH 资源
- 20 分配后，其对应的 PHICH 资源也就确定了。该方法在为 UE 分配 PUSCH 资源的同时也为该 UE 分配到 PHICH 资源，并且保证各个 UE 之间的 PHICH 资源不会冲突，同时保证了 PUSCH 和 PHICH 的传输性能。
- 25

下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

参见图 1, 为本发明实施例提供的 PHICH 资源和 PUSCH 资源联合调度的流程示意图。该流程适用于 PUSCH 的单天线传输, 即不考虑采用虚拟 MU-MIMO (后简称小区内 MU-MIMO) 的情况, 即不考虑同一个小区的用户使用相同的 PUSCH 资源进行数据传输的情况。
5 如图所示, 该过程可包括:

步骤 101, 确定系统内 UE 的用户级 DMRS 循环移位取值。单天线传输场景下, 为所有 UE 配置相同的用户级 DMRS 循环移位, 比如都配置为 0。

10 步骤 102, 对当前系统中的 UE 进行时域调度, 确定参与频域调度的 UE 优先级队列。

步骤 103, 从参与频域调度的 UE 优先级队列中取出最高优先级的 UE (通常从队首取出的 UE 的优先级最高), 根据当前系统 PHICH 资源可用情况, 结合当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位, 确定出不能
15 作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置, 即, 确定出这样的 PRB 资源位置, 所述 PRB 资源位置的 PRB 资源不能作为可分配给当前 UE 的连续 PRB 资源中的起始 PRB 资源。

步骤 104, 根据系统当前 PUSCH 可用情况, 以及步骤 103 确定出的不能作为该 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置, 为当前
20 UE 分配 PUSCH 资源。

步骤 105, 根据当前 UE 的 PUSCH 资源分配结果, 以及步骤 101 确定的用户级 DMRS 循环移位, 确定对应的 PHICH 资源, 将该 PHICH 资源配给当前 UE。

具体的, 在分配给 UE 的起始 PRB 位置和用户级 DMRS 循环移位
25 确定后, 就可以根据公式[1]给出的 PHICH 资源计算公式确定为该 UE 分配 PHICH 资源。

步骤 106, 更新系统可用 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel, 物理上行链路共享信道) 资源和可用 PHICH 资源, 从频域调度 UE 优先级队列中删除当前 UE。

步骤 107, 如果 UE 优先级队列不为空并且当前系统还有可用的 PUSCH 资源和 PHICH 资源, 则转入步骤 103; 否则本次调度结束, 退出流程。

图 1 所示流程中的步骤 103 中, 根据当前系统 PHICH 资源可用情况, 结合当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位, 确定出不能作为该 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置的过程, 可如图 2 所示, 包括:

步骤 201, 根据系统资源配置, 确定 PRB 资源与 PHICH 资源的映射关系。

具体的, 从 PHICH 资源的计算公式[1]可以看到, 当为系统内所有 UE 分配相同的用户级 DMRS 循环移位时, PUSCH 传输对应的最低 PRB 资源序号 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 与 PHICH 资源之间的映射关系存在以下规律:

- (1) 相邻的 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 映射到相邻的 PHICH 组;
- (2) 间隔为 N_{PHICH}^{group} 的 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 映射到相同的 PHICH 组, 并通过正交序列进行区分。

在 LTE 系统中, 假设 PUSCH 资源包含 50 个 PRB, 系统 PHICH 配置为 $N_{PHICH}^{group} = 3$, $N_{SF}^{PHICH} = 4$, 根据以上规律, 在当前假设系统资源配置下, 当用户级 DMRS 循环移位取值为 0 时,

$I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 到 PHICH 资源的映射关系如图 3 所示, 图中每个小方格表示一个 PHICH 资源, 每一列的 PHICH 资源为一组, 不同行的 PHICH 资源对应不同的正交序列编号, 方格中的数字表示映射到该 PHICH 资源对应的 PUSCH PRB 资源编号。其中, 相邻的 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 映射到相邻的 PHICH 组, 如图 3 中所示的 PRB 0 映射到 PHICH 组 0, PRB 1 映射到 PHICH 组 1, 以此类推; 间隔为 N_{PHICH}^{group} 的 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 映射到相同的 PHICH 组, 如图 3 中所示的 PRB 0、PRB 3、PRB 6... 映射到同一组 (PHICH 组 0)。

步骤 202, 根据当前系统 PHICH 资源可用情况, 确定不能作为

当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 序号。

具体的, 可根据步骤 201 确定出的 PRB 资源与 PHICH 资源的映射关系, 将已经分配给其他 UE 的 PHICH 资源所对应的 PRB 序号, 确定为不能作为起始 PRB 分配给当前 UE 的 PRB 资源位置。仍以图 3 为例, 假设图 3 中白色小方格表示的 PHICH 资源为当前可用的 PHICH 资源, 斜线填充小方格表示的 PHICH 资源为已经分配给其他 UE 的 PHICH 资源, 则对于当前 UE 而言, PRB 0、PRB 7、PRB 15、PRB 24、PRB 31、PRB 39、PRB 48, 这些 PRB 不能分配给当前 UE 作为 PUSCH 传输的起始 PRB。

图 1 所示流程中的步骤 104 中, 根据系统当前 PUSCH 可用情况, 以及不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置, 为当前 UE 分配 PUSCH 资源的过程, 可如图 4 所示, 包括:

步骤 401, 根据当前可用的 PUSCH 资源情况, 确定可用的连续 PRB 资源分段。

具体的, 对于系统当前可用 PRB 资源, 按照 PRB 资源连续的原则进行合并, 得到可用的连续 PRB 分段。为便于描述, 本实施例中, 将得到的可用的连续 PRB 分段的数量记为 K , 各可用连续 PRB 分段包含的 PRB 个数分别记为 $N_{\text{PRB_usable_segk}}$ ($0 \leq k < K$)。

步骤 402, 根据当前 UE 待传输数据量确定需要为当前 UE 分配的 PRB 数量。

根据 UE 待传输数据量确定需要为当前 UE 分配的 PRB 数量的方法很多, 可以粗略的估算, 如根据当前 UE 在整个系统带宽的平均信道质量进行估算, 此时对于每个可用连续 PRB 分段, 所需分配的 PRB 数目即为上述估算值。本发明实施例优选采用根据每个可用连续 PRB 分段包含的 PRB 上的平均 CQI (Channel Quality Indicator, 信道质量指示符) 分别对各个可用连续 PRB 分段的 PRB 数目需求进行估算, 主要是考虑到 UE 在各个 PRB 上 CQI 的差异性, 显然, 该方法比前者更精确。具体的, 对于每一个可用连续 PRB 分段, 基于当前 UE 在这些 PRB 上的 CQI (Channel Quality Indicator, 信道质量指示符),

按照 AMC (Adaptive Modulation Coding, 自适应调制编码) 算法确定对应的 MCS (Modulation and Coding Scheme, 调制编码方案), 并根据当前 UE 待传输数据量计算使用该 MCS 进行数据传输需要分配的 PRB 数目 $N_{\text{PRB_need_segk}}$ ($0 \leq k < K$)。

- 5 步骤 403, 根据需为当前 UE 分配的 PRB 数量, 分别在每个可用连续 PRB 分段中为当前 UE 进行 PRB 预分配。

该步骤中, 对于每一个可用连续 PRB 分段, 可通过执行滑动窗操作选择该连续 PRB 分段内的最优资源, 即在每个可用连续 PRB 分段内进行 PRB 预分配。

- 10 具体的, 对于可用连续 PRB 分段 k ($0 \leq k < K$), 首先确定该可用连续 PRB 分段的滑动窗窗长:

$$L_{\text{window_segk}} = \min \{ N_{\text{PRB_need_segk}}, N_{\text{PRB_usable_segk}} \} \dots [2]$$

- 15 假设根据当前系统 PHICH 资源可用情况确定的不能分配给当前 UE 的起始 PRB 资源集合为 Ω , 则针对不同情况可分别采用如下方式处理:

情况一: 若 $L_{\text{window_segk}} = N_{\text{PRB_usable_segk}}$, 则表明当前可用连续 PRB 分段所包含的 PRB 数量小于或等于当前 UE 所需要的 PRB 数量。对于 $L_{\text{window_segk}} = N_{\text{PRB_usable_segk}}$ 的可用连续 PRB 20 分段, 不需要执行滑动窗。如果该可用连续 PRB 分段的起始 PRB 不属于集合 Ω , 则该可用连续 PRB 分段中的所有 PRB 资源即为对应可用连续 PRB 分段的预分配资源; 否则, 将除去该可用连续 PRB 分段中起始 PRB 后的剩余连续 PRB 资源作为该可用 PRB 连续分段的预分段资源。

- 25 情况二: 若 $L_{\text{window_segk}} < N_{\text{PRB_usable_segk}}$, 则表明当前可用连续 PRB 分段所包含的 PRB 数量大于当前 UE 所需要的 PRB 数量。

对于 $L_{\text{window_segk}} < N_{\text{PRB_usable_segk}}$ 的可用连续 PRB 分段, 需要执行滑动窗。假设在该可用连续 PRB 分段的前

- 30 $N_{\text{PRB_usable_segk}} - L_{\text{window_segk}} + 1$ 个 PRB 中有 $N'_{\text{PRB_segk}}$ 个 PRB 属于集合 Ω (即不能作为分配的起始 PRB), 则该可用连续 PRB 分段内执行滑动

窗的次数为 $N_{\text{PRB_usable_segk}} - L_{\text{window_segk}} + 1 - N'_{\text{PRB_segk}}$ 。基于滑动窗操作挑选出该可用 PRB 分段中最优（如平均 CQI 最高）的 $L_{\text{window_segk}}$ 个连续 PRB 资源。

进一步的，如果上述情况一或情况二中，对于每个可用连续 PRB 分段，根据 PRB 资源预分配结果，如果从中挑选的 PRB 数目小于该可用连续 PRB 分段包含的 PRB 数目，由于 UE 在各个 PRB 上的 CQI 存在一定差异，此时需要根据挑选的这些 PRB 上的 CQI 按照 AMC 算法重新计算对应的 MCS，并进一步确定在这些 PRB 上使用该 MCS 方式进行数据传输可以承载的数据量。

步骤 404，通过比较各可用连续 PRB 分段的 PRB 资源预分配结果，作出资源分配的最终决策。

资源分配决策的基本思想是优先保证 UE 的 QoS（Quality of Service，服务质量）要求，具体到每次资源分配即为保证 UE 数据传输的需求，在此基础上，尽量提高数据传输的效率，以提高系统频谱效率。基于以上原则，本发明实施例根据各预分配 PRB 资源的数据承载能力和传输效率，确定各预分配 PRB 资源的优先级，选择其中优先级最高的预分配 PRB 资源，作为 PUSCH 资源分配给当前 UE，具体的，优选采用如下资源分配决策方法：

首先，根据当前 UE 待传输数据量与各连续 PRB 分段内预分配的连续 PRB 能够传输的数据量的比较结果，将所有 PRB 预分配结果分为两个集合 S1 和 S2：将数据传输能力不小于数据传输需求的 PRB 预分配结果划分到集合 S1；将数据传输能力小于数据传输需求的 PRB 预分配结果划分到集合 S2。显然，满足数据传输需求的 PRB 预分配结果具有更高的优先级，即两个集合的优先级为：S1>S2；

然后，对于集合 S1 中的各 PRB 预分配结果，由于其数据承载能力满足数据传输需求，为了保证传输效率，可以结合集合 S1 的优先级，以各预分配的 PRB 各自对应的 MCS 来分别确定各预分配 PRB 的优先级顺序。MCS 越高，传输效率越高，通常对应的 PRB 数目越

少，其优先级也越高。

对于集合 S2 中的各 PRB 预分配结果，由于其数据承载能力不满足数据传输需求，为了尽量保证数据传输的实时性，可以结合集合 S2 的优先级，以预分配的 PRB 能承载数据量作为优先级的确定标准，
5 能承载数据量越大，对应的优先级越高。

最后，从集合 S1 和集合 S2 中的各可用连续 PRB 分段的 PRB 资源预分配结果中选择优先级最高的，作为 PUSCH 资源分配的最终结果。

以上通过比较各可用连续 PRB 分段的 PRB 资源预分配结果，作出资源分配的最终决策的实现方式仅为一种优选方式，如果资源分配策略不同，如传输效率要求高于 QoS 要求，则优先级高低的设置相应会有所变化。另外，根据数据传输能力，将预分配 PRB 首先分到不同集合，只是为了便于技术实现，本领域技术人员应该能够基于上述基本思想，通过类似方式进行资源决策，如不划分不同集合，而是
10 预先规定根据数据传输能力和传输效率设置优先级的规则，并将数据传输能力的权值设置为高于传输效率的权值。

以上本发明实施例提出的 PHICH 资源和 PUSCH 资源的联合调度方法中，对于每个频域调度的 UE，首先确定其用户级 DMRS 循环移位，并结合系统当前 PHICH 资源可用情况确定不能作为该 UE 的
20 PUSCH 传输的起始 PRB 序号，然后根据该限制因素对当前 UE 进行 PUSCH 资源分配，在完成对当前 UE 的 PUSCH 资源分配后，其对应的 PHICH 资源也就确定了。该方法在为 UE 分配 PUSCH 资源的同时也为该 UE 分配到 PHICH 资源，并且保证各个 UE 之间的 PHICH 资源不会冲突，同时保证了 PUSCH 和 PHICH 的传输性能。

25 基于相同的技术构思，本发明实施例还提供了一种可应用于上述流程的资源调度装置，该装置可以是基站设备。

参见图 5，为本发明实施例提供的资源调度装置的结构示意图，应用于 PUSCH 单天线传输通信系统，所述通信系统中的 UE 配置有相同的用户级 DMRS 循环移位。如图所示，该装置可包括：

优先级确定模块 501, 用于确定待调度 UE 的优先级;

资源分配模块 502, 用于按照优先级从高到低的顺序, 为所述 UE 分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源; 其中, 对于每一个分配了 PUSCH 资源和 PHICH 资源的 UE, 所述 UE 的 PUSCH 资源和 PHICH 资源的分配过程中, 根据当前 PHICH 资源可用情况和当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位, 确定不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始物理资源块 PRB 资源位置; 根据当前 PUSCH 资源可用情况和不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置, 为当前 UE 分配 PUSCH 资源; 根据当前 UE 的 PUSCH 资源分配结果, 以及当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位, 为当前 UE 分配 PHICH 资源。

上述资源调度装置中, 资源分配模块 502 可具体用于, 确定 PRB 资源与 PHICH 资源的映射关系, 其中, 相邻的 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 映射到相邻的 PHICH 组, 间隔为 N_{PHICH}^{group} 的 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 映射到相同的 PHICH 组, 其中, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 为 PUSCH 传输第一个时隙分配的最低 PRB 序号, N_{PHICH}^{group} 为 PHICH 组数量; 以及, 根据所述映射关系, 将已经分配的 PHICH 资源所对应的 PRB 序号, 确定为不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置。

上述资源调度装置中, 资源分配模块 502 可具体用于, 根据当前系统 PUSCH 资源可用情况, 确定出可用连续 PRB 分段, 并确定当前 UE 所需的 PRB 数量; 根据当前 UE 所需的 PRB 数量, 在每个可用连续 PRB 分段内为当前 UE 选择出最优 PRB 资源, 作为相应可用连续 PRB 分段内的预分配 PRB 资源; 以及, 根据各预分配 PRB 资源的数据承载能力和传输效率, 确定各预分配 PRB 资源的优先级, 选择其中优先级最高的预分配 PRB 资源, 作为 PUSCH 资源分配给当前 UE。

上述资源调度装置中, 资源分配模块 502 可具体用于, 在根据当前 UE 所需的 PRB 数量, 在每个可用连续 PRB 分段内为当前 UE 选择出最优 PRB 资源, 作为相应可用连续 PRB 分段内的预分配 PRB 资源的过程中, 对于每个可用连续 PRB 分段, 执行以下操作:

确定用于当前可用连续 PRB 分段的滑动窗的窗长 $L_{\text{window_segk}}$,
 $L_{\text{window_segk}} = \min\{N_{\text{PRB_need_segk}}, N_{\text{PRB_usable_segk}}\}$, 其中,
 $N_{\text{PRB_need_segk}}$ 为当前 UE 所需的 PRB 数量, $N_{\text{PRB_usable_segk}}$ 为当前可用连续 PRB 分段所包含的 PRB 数量;

5 若 $L_{\text{window_segk}} = N_{\text{PRB_usable_segk}}$, 且当前可用连续 PRB 分段的起始 PRB 可以作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置, 则将当前可用连续 PRB 分段中的所有 PRB 作为预分配资源;

若 $L_{\text{window_segk}} = N_{\text{PRB_usable_segk}}$, 且当前可用连续 PRB 分段的起始 PRB 不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置,
 10 则将除去当前可用连续 PRB 分段中起始 PRB 后的剩余连续 PRB 作为预分配资源;

若 $L_{\text{window_segk}} < N_{\text{PRB_usable_segk}}$, 则通过执行滑动窗操作从当前可用连续 PRB 分段中选择出最优的 PRB 作为预分配资源, 所选择出的 PRB 数量与窗长一致。其中, 最优的 PRB 可以是平均 CQI 最高的 PRB。
 15

上述资源调度装置还可包括: 传输数据量确定模块 503, 用于在预分配 PRB 的数量小于对应可用连续 PRB 分段所包含的 PRB 数量时, 根据预分配 PRB 的 CQI 确定对应的调制编码方案 MCS, 确定在所述预分配 PRB 上使用所述 MCS 进行数据传输时能够承载的数据量。
 20

上述资源调度装置中, 资源分配模块 502 可具体用于, 在为当前 UE 分配 PUSCH 资源时, 将所有预分配 PRB 分为两个集合, 其中, 第一集合中的预分配 PRB 能够承载的数据量不小于当前 UE 待传输的数据量, 第二集合中的预分配 PRB 能够承载的数据量小于当前 UE 待传输的数据量; 并设置第一集合的优先级高于第二集合的优先级;
 25 对于第一集合, 根据其中各预分配 PRB 对应的 MCS 和第一集合的优先级, 设置各预分配 PRB 的优先级; 其中, MCS 越高优先级越高; 对于第二集合, 根据其中各预分配 PRB 能够承载的数据量和第二集合的优先级, 设置各预分配 PRB 的优先级; 其中, 能够承载的数据

量越大优先级越高；从第一集合和第二集合中选择优先级最高的预分配 PRB，作为 PUSCH 资源分配给当前 UE。

上述资源调度装置中，优先级确定模块 501 可具体用于，确定待调度 UE 的优先级，并生成优先级队列；相应的，资源分配模块 502 可具体用于，从所述优先级队列中选择出最高优先级 UE，为所述 UE 分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源；在为当前 UE 分配完成 PUSCH 资源和 PHICH 资源后，将当前 UE 从所述优先级队列中删除；以此类推，直到当前已没有可分配的 PUSCH 资源和 PHICH 资源，或者所述优先级队列中已没有待调度 UE。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机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台终端设备（可以是手机，个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述的方法。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，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本发明的保护范围。

权利要求

1、一种物理上行共享信道 PUSCH 资源和混合自动重传请求指示信道 PHICH 资源的联合调度方法，应用于 PUSCH 单天线传输通信系统，所述通信系统中的用户设备 UE 配置有相同的用户级解调参考符号 DMRS 循环移位，其特征在于，所述方法包括以下步骤：

确定待调度 UE 的优先级，按照优先级从高到低的顺序，为所述 UE 分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源；其中，当为每一个 UE 分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源时，所述 UE 的 PUSCH 资源和 PHICH 资源的分配过程，包括：

根据当前 PHICH 资源可用情况和当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位，确定不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始物理资源块 PRB 资源位置；

根据当前 PUSCH 资源可用情况和不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置，为当前 UE 分配 PUSCH 资源；

根据当前 UE 的 PUSCH 资源分配结果，以及当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位，为当前 UE 分配 PHICH 资源。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据当前 PHICH 资源可用情况和当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位，确定不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置，包括：

确定 PRB 资源与 PHICH 资源的映射关系；其中，相邻的

$I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 映射到相邻的 PHICH 组，间隔为 N_{PHICH}^{group} 的

$I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 映射到相同的 PHICH 组；其中， $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 为 PUSCH 传输第一个时隙分配的最低 PRB 序号， N_{PHICH}^{group} 为 PHICH 组数量；

根据所述映射关系，将已经分配的 PHICH 资源所对应的 PRB 序号，确定为不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据当前 PUSCH 资源可用情况和不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置，为当前 UE 分配 PUSCH 资源，包括：

根据当前系统 PUSCH 资源可用情况，确定出可用连续 PRB 分段，并确定当前 UE 所需的 PRB 数量；

根据当前 UE 所需的 PRB 数量，在每个可用连续 PRB 分段内为当前 UE 选择出最优 PRB 资源，作为相应可用连续 PRB 分段内的预分配 PRB 资源；

根据各预分配 PRB 资源的数据承载能力和传输效率，确定各预分配 PRB 资源的优先级，选择其中优先级最高的预分配 PRB 资源，作为 PUSCH 资源分配给当前 UE。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据当前 UE 所需的 PRB 数量，在每个可用连续 PRB 分段内为当前 UE 选择出最优 PRB 资源，作为相应可用连续 PRB 分段内的预分配 PRB 资源的过程中，对于每个可用连续 PRB 分段，执行以下步骤：

确定用于当前可用连续 PRB 分段的滑动窗的窗长

$L_{\text{window_segk}}$

$$L_{\text{window_segk}} = \min \{ N_{\text{PRB_need_segk}}, N_{\text{PRB_usable_segk}} \}$$

, 其中, $N_{\text{PRB_need_segk}}$ 为当前 UE 所需的 PRB 数量,

$N_{\text{PRB_usable_segk}}$ 为当前可用连续 PRB 分段所包含的 PRB 数量;

5 若 $L_{\text{window_segk}} = N_{\text{PRB_usable_segk}}$, 且当前可用连续 PRB 分段的起始 PRB 可以作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置, 则将当前可用连续 PRB 分段中的所有 PRB 作为预分配资源;

若 $L_{\text{window_segk}} = N_{\text{PRB_usable_segk}}$, 且当前可用连续
10 PRB 分段的起始 PRB 不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置, 则将除去当前可用连续 PRB 分段中起始 PRB 后的剩余连续 PRB 作为预分配资源;

若 $L_{\text{window_segk}} < N_{\text{PRB_usable_segk}}$, 则通过执行滑动窗
操作从当前可用连续 PRB 分段中选择出最优的 PRB 作为预分配资
15 源, 所选择出的 PRB 数量与窗长一致。

5、如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 所述最优的 PRB 为平均信道质量指示符 CQI 最高的 PRB。

6、如权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 若预分配 PRB 的数量小于对应可用连续 PRB 分段所包含的 PRB 数量, 则所述方法还包

括:

根据预分配 PRB 的 CQI 确定对应的调制编码方案 MCS;

确定在所述预分配 PRB 上使用所述 MCS 进行数据传输时能够承载的数据量。

- 5 7、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据各预分配 PRB 资源的数据承载能力和传输效率，确定各预分配 PRB 资源的优先级，选择其中优先级最高的预分配 PRB 资源，作为 PUSCH 资源分配给当前 UE，具体为：

10 将所有预分配 PRB 分为两个集合，其中，第一集合中的预分配 PRB 能够承载的数据量不小于当前 UE 待传输的数据量，第二集合中的预分配 PRB 能够承载的数据量小于当前 UE 待传输的数据量；并设置第一集合的优先级高于第二集合的优先级；

15 对于第一集合，根据其中各预分配 PRB 对应的 MCS 和第一集合的优先级，设置各预分配 PRB 的优先级；其中，MCS 越高优先级越高；

 对于第二集合，根据其中各预分配 PRB 能够承载的数据量和第二集合的优先级，设置各预分配 PRB 的优先级；其中，能够承载的数据量越大优先级越高；

20 从第一集合和第二集合中选择优先级最高的预分配 PRB，作为 PUSCH 资源分配给当前 UE。

 8、如权利要求 1 至 7 任一项所述的方法，其特征在于，所述确定待调度 UE 的优先级，按照优先级从高到低的顺序，为所述 UE 分

配 PUSCH 资源和 PHICH 资源，具体为：

步骤 A、确定待调度 UE 的优先级，并生成优先级队列；

步骤 B、从所述优先级队列中选择出最高优先级 UE，为所述 UE 分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源；

5 步骤 C、在为当前 UE 分配完成 PUSCH 资源和 PHICH 资源后，将当前 UE 从所述优先级队列中删除；

步骤 D、若当前还有可分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源，并且所述优先级队列中还有待调度 UE，则返回步骤 B；否则结束本流程。

9、一种资源调度装置，应用于 PUSCH 单天线传输通信系统，
10 所述通信系统中的 UE 配置有相同的用户级 DMRS 循环移位，其特征在于，包括：

优先级确定模块，用于确定待调度 UE 的优先级；

资源分配模块，用于按照优先级从高到低的顺序，为所述 UE 分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源；其中，当为每一个 UE 分配 PUSCH
15 资源和 PHICH 资源时，所述 UE 的 PUSCH 资源和 PHICH 资源的分配过程中，根据当前 PHICH 资源可用情况和当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位，确定不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始物理资源块 PRB 资源位置；根据当前 PUSCH 资源可用情况和不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置，为当前 UE 分配 PUSCH 资源；
20 根据当前 UE 的 PUSCH 资源分配结果，以及当前 UE 的用户级 DMRS 循环移位，为当前 UE 分配 PHICH 资源。

10、如权利要求 9 所述的资源调度装置，其特征在于，所述资源

分配模块具体用于, 确定 PRB 资源与 PHICH 资源的映射关系, 其中,

相邻的 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 映射到相邻的 PHICH 组, 间隔为 N_{PHICH}^{group} 的

$I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 映射到相同的 PHICH 组, 其中, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 为

PUSCH 传输第一个时隙分配的最低 PRB 序号, N_{PHICH}^{group} 为 PHICH

- 5 组数量; 以及, 根据所述映射关系, 将已经分配的 PHICH 资源所对应的 PRB 序号, 确定为不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置。

- 11、如权利要求 9 所述的资源调度装置, 其特征在于, 所述资源分配模块具体用于, 根据当前系统 PUSCH 资源可用情况, 确定出可用连续 PRB 分段, 并确定当前 UE 所需的 PRB 数量; 根据当前 UE 所需的 PRB 数量, 在每个可用连续 PRB 分段内为当前 UE 选择出最优 PRB 资源, 作为相应可用连续 PRB 分段内的预分配 PRB 资源; 以及, 根据各预分配 PRB 资源的数据承载能力和传输效率, 确定各预分配 PRB 资源的优先级, 选择其中优先级最高的预分配 PRB 资源,
- 15 作为 PUSCH 资源分配给当前 UE。

- 12、如权利要求 11 所述的资源调度装置, 其特征在于, 所述资源分配模块具体用于, 在根据当前 UE 所需的 PRB 数量, 在每个可用连续 PRB 分段内为当前 UE 选择出最优 PRB 资源, 作为相应可用连续 PRB 分段内的预分配 PRB 资源的过程中, 对于每个可用连续
- 20 PRB 分段, 执行以下操作:

确定用于当前可用连续 PRB 分段的滑动窗的窗长

$$L_{\text{window_segk}} = \min \{ N_{\text{PRB_need_segk}}, N_{\text{PRB_usable_segk}} \}, \text{ 其}$$

中, $N_{\text{PRB_need_segk}}$ 为当前 UE 所需的 PRB 数量,
 $N_{\text{PRB_usable_segk}}$ 为当前可用连续 PRB 分段所包含的 PRB 数

5 量;

若 $L_{\text{window_segk}} = N_{\text{PRB_usable_segk}}$, 且当前可用连续 PRB 分段的起始 PRB 可以作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置, 则将当前可用连续 PRB 分段中的所有 PRB 作为预分配资源;

10 若 $L_{\text{window_segk}} = N_{\text{PRB_usable_segk}}$, 且当前可用连续 PRB 分段的起始 PRB 不能作为当前 UE 的 PUSCH 传输的起始 PRB 资源位置, 则将除去当前可用连续 PRB 分段中起始 PRB 后的剩余连续 PRB 作为预分配资源;

15 若 $L_{\text{window_segk}} < N_{\text{PRB_usable_segk}}$, 则通过执行滑动窗操作从当前可用连续 PRB 分段中选择出最优的 PRB 作为预分配资源, 所选择出的 PRB 数量与窗长一致。

13、如权利要求 12 所述的资源调度装置, 其特征在于, 所述最优的 PRB 为平均信道指令指示符 CQI 最高的 PRB。

14、如权利要求 11 所述的资源调度装置, 其特征在于, 还包括:

传输数据量确定模块，用于在预分配 PRB 的数量小于对应可用连续 PRB 分段所包含的 PRB 数量时，根据预分配 PRB 的 CQI 确定对应的调制编码方案 MCS，确定在所述预分配 PRB 上使用所述 MCS 进行数据传输时能够承载的数据量。

- 5 15、如权利要求 11 所述的资源调度装置，其特征在于，所述资源分配模块具体用于，在为当前 UE 分配 PUSCH 资源时，将所有预分配 PRB 分为两个集合，其中，第一集合中的预分配 PRB 能够承载的数据量不小于当前 UE 待传输的数据量，第二集合中的预分配 PRB 能够承载的数据量小于当前 UE 待传输的数据量；并设置第一集合的
- 10 优先级高于第二集合的优先级；对于第一集合，根据其中各预分配 PRB 对应的 MCS 和第一集合的优先级，设置各预分配 PRB 的优先级；其中，MCS 越高优先级越高；对于第二集合，根据其中各预分配 PRB 能够承载的数据量和第二集合的优先级，设置各预分配 PRB 的优先级；其中，能够承载的数据量越大优先级越高；从第一集合和第二集
- 15 合中选择优先级最高的预分配 PRB，作为 PUSCH 资源分配给当前 UE。

16、如权利要求 9 至 15 任一项所述的资源调度装置，其特征在于，所述优先级确定模块具体用于，确定待调度 UE 的优先级，并生成优先级队列；

- 20 所述资源分配模块具体用于，从所述优先级队列中选出最高优先级 UE，为所述 UE 分配 PUSCH 资源和 PHICH 资源；在为当前 UE 分配完成 PUSCH 资源和 PHICH 资源后，将当前 UE 从所述优先级队

列中删除;以此类推,直到当前已没有可分配的 PUSCH 资源和 PHICH 资源,或者所述优先级队列中已没有待调度 UE。

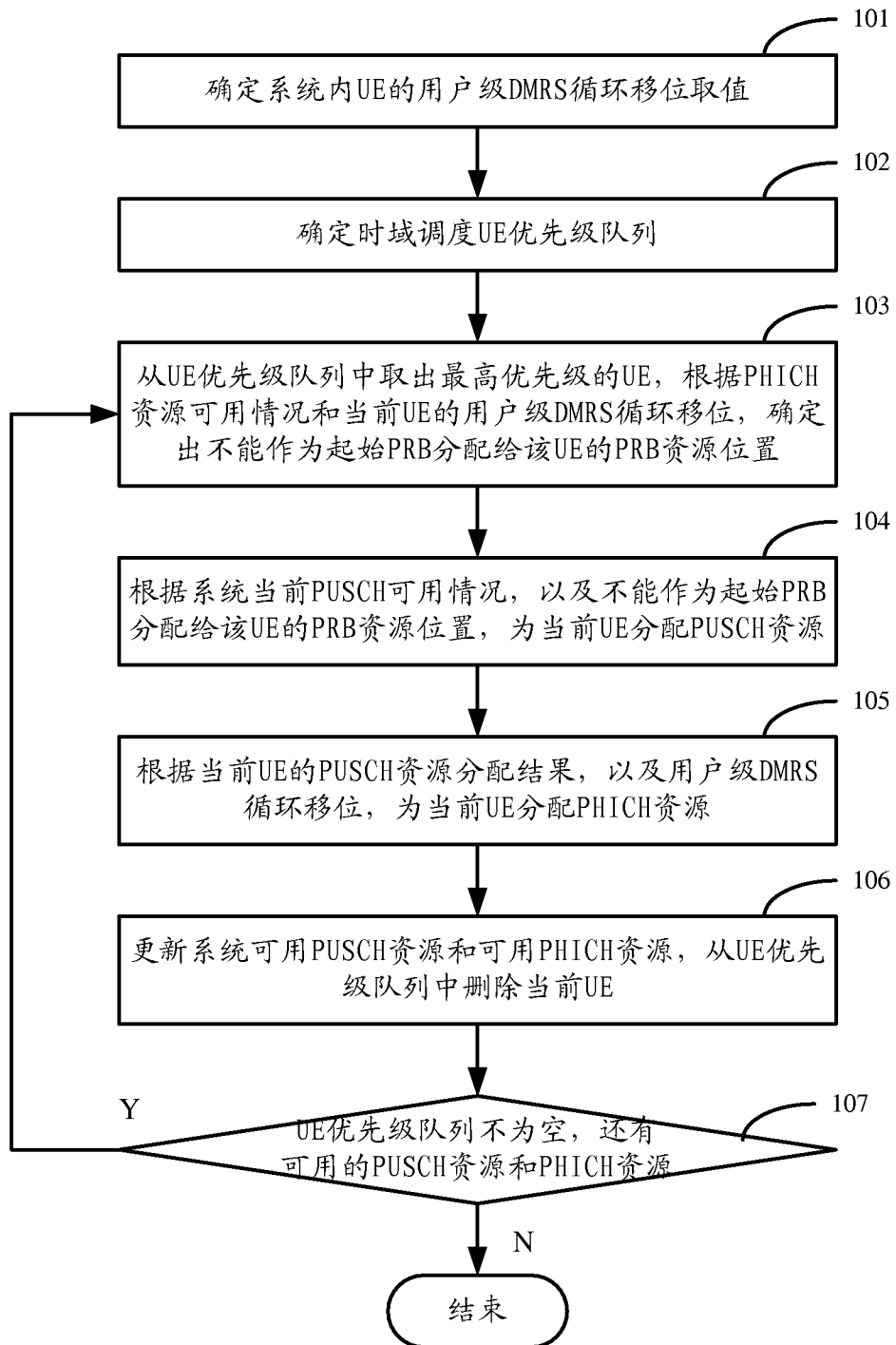


图 1

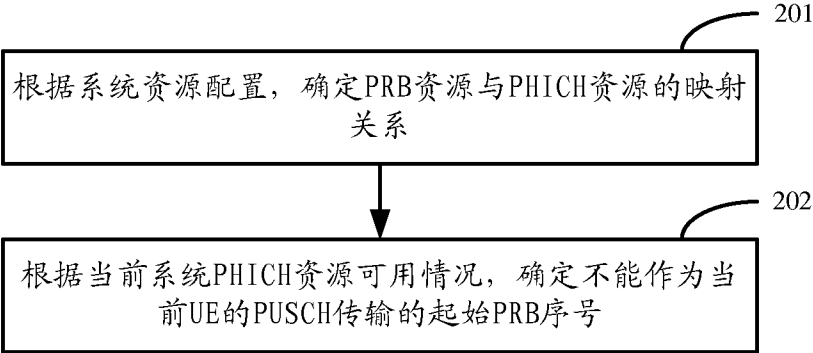


图 2

	$n_{\text{PHICH}}^{\text{group}} = 0$	$n_{\text{PHICH}}^{\text{group}} = 1$	$n_{\text{PHICH}}^{\text{group}} = 2$
$n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}} = 0$	0/24/48	1/25/49	2/26
$n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}} = 1$	3/27	4/28	5/29
$n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}} = 2$	6/30	7/31	8/32
$n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}} = 3$	9/33	10/34	11/35
$n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}} = 4$	12/36	13/37	14/38
$n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}} = 5$	15/39	16/40	17/41
$n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}} = 6$	18/42	19/43	20/44
$n_{\text{PHICH}}^{\text{seq}} = 7$	21/45	22/46	23/47

图 3

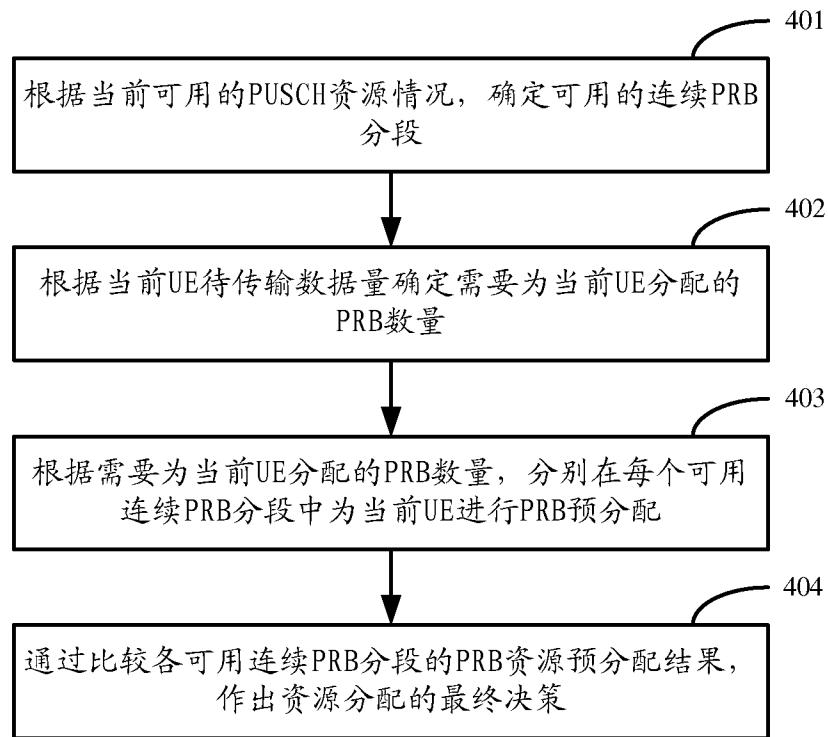


图 4

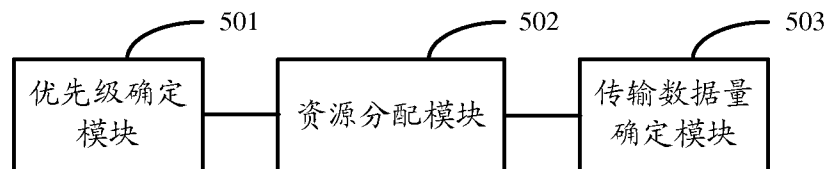


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/072123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

see the extra sheet

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; H04Q7/-; H04M; H04L; H04B

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, CNTXT, CNABS, CNKI, VEN: pusch, physical uplink shared channel, phich, physical hybrid ARQ indicator channel, hybrid, repeat, ARQ, indicator, DMRS, Demodulation reference signal, combin????, joint, cooperat+, allocat???, dispatch???, schedul????, collision?, PRB, RB, resource block, initial, first, lowest, mapping, corresponding, determin???, unusable, same, equal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN102137496A (CHINA ACADEMY OF TELECOMM TECH) 27 Jul. 2011 (27.07.2011) claims 1-16	1-16
A	CN101860425A (ZTE CORP) 13 Oct. 2010 (13.10.2010) description, paragraphs [0002]-[0030], fig. 1	1-16
A	CN101883401A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIP CO) 10 Nov. 2010 (10.11.2010) the whole document	1-16

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “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) “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		“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 “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 “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 “&” document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 10 May 2012 (10.05.2012)		Date of mailing of the international search report 14 Jun. 2012 (14.06.2012)
Name and mailing address of the ISA 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 BAI, Xiumei Telephone No. (86-10)62412035

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/072123

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN101662833A (ZTE CORP) 03 Mar. 2010 (03.03.2010) the whole document	1-16

International application No.
PCT/CN2012/072123

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/072123

CONTINUE OF CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04 (2009.01) i

H04W72/12 (2009.01) n

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/072123

A. 主题的分类

参见附加页

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; H04Q7/-; H04M; H04L; H04B

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, CNTXT, CNABS, CNKI, VEN: pusch, physical uplink shared channel, 物理上行共享信道, phich, physical hybrid ARQ indicator channel, 混合, 重传, 指示, DMRS, 解调参考信号, 解调参考符号, 联合, 综合, 协同, 分配, 配置, 调度, 冲突, PRB, RB, 资源块, 起始, 初始, 首, 开始, 最低, 映射, 对应, 确定, 不可用, 相同, 相等, pusch, physical uplink shared channel, phich, physical hybrid ARQ indicator channel, hybrid, ARQ, indicator, DMRS, combin????, joint, allocat???, dispatch???, schedul????, collision?, PRB, RB, resource block, initial, first, lowest, mapping, corresponding, determin???, unusable, same, equal

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	CN102137496A (电信科学技术研究院) 27.7 月 2011(27.07.2011) 权利要求 1-16	1-16
A	CN101860425A (中兴通讯股份有限公司) 13.10 月 2010(13.10.2010) 说明书第【0002】-【0030】段, 图 1	1-16
A	CN101883401A (大唐移动通信设备有限公司) 10.11 月 2010(10.11.2010) 全文	1-16

☒ 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

10.5 月 2012(10.05.2012)

国际检索报告邮寄日期

14.6 月 2012 (14.06.2012)

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

白秀梅

电话号码: (86-10) 62412035

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/072123

C(续). 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
A	CN101662833A (中兴通讯股份有限公司) 03.3 月 2010(03.03.2010) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/072123

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102137496A	27.07.2011	无	
CN101860425A	13.10.2010	WO2011157032A1	22.12.2011
CN101883401A	10.11.2010	无	
CN101662833A	03.03.2010	WO2010145607A1	23.12.2010

续：主题的分类

H04W72/04 (2009.01) i

H04W72/12 (2009.01) n