



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101730237 B

(45) 授权公告日 2012.06.06

(21) 申请号 200810177631.5

W0 2008/084392 A2, 2008.07.17,

(22) 申请日 2008.11.17

US 2008/0101438 A1, 2008.05.01,

(66) 本国优先权数据

W0 2008/086163 A2, 2008.07.17,

200810172839.8 2008.10.28 CN

审查员 行朝霞

(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科技南路
55 号(72) 发明人 关艳峰 刘向宇 刘颖 方惠英
曲红云(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 尚志峰 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

(56) 对比文件

CN 101005339 A, 2007.07.25,

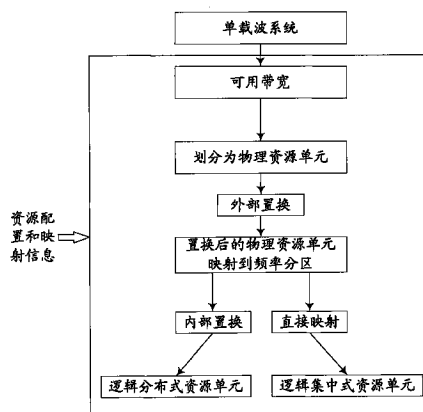
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 8 页

(54) 发明名称

无线资源映射方法

(57) 摘要

本发明公开了一种资源映射方法,其中,无线通信系统通过外部置换和内部置换将子载波映射到资源单元,在外部置换中,以 N_1 个物理资源单元为单位对 n 个物理资源单元进行一次置换操作,从一次置换操作得到的 n 个物理资源单元中顺序选择 $n_1 \times N_1$ 个物理资源单元,再对剩余的 $n - n_1 \times N_1$ 个物理资源单元以 N_2 个物理资源单元为单位进行二次置换操作,其中, n, N_1, N_2 均为大于或等于1的整数,且 N_1 不等于 N_2 , n_1 为大于或等于0的整数。通过本发明,可以得到频率选择性增益和频率分集增益,从而提高未来无线通信系统的频谱效率。



1. 一种无线资源映射方法,无线通信系统通过外部置换和内部置换将子载波映射到资源单元,其特征在于,所述外部置换包括:

以 N_1 个物理资源单元为单位对 n 个物理资源单元进行一次置换操作,从所述一次置换操作得到的 n 个物理资源单元中顺序选择 $n_1 \times N_1$ 个物理资源单元,再对剩余的 $n - n_1 \times N_1$ 个物理资源单元以 N_2 个物理资源单元为单位进行二次置换操作,其中, n 、 N_1 、 N_2 均为大于或等于 1 的整数,且 N_1 不等于 N_2 , n_1 为大于或等于 0 的整数。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在所述外部置换后,所述方法还包括:将外部置换操作后的所述 n 个物理资源单元映射到频率分区。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,在映射到所述频率分区后,所述方法还包括:

将映射到所述频率分区的所述物理资源单元通过扇区特定置换和 / 或直接映射分为集中式资源组和 / 或分布式资源组。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述内部置换包括:

将所述分布式资源组中的资源单元置换为逻辑分布式资源单元,将所述集中式资源组中的资源单元直接映射为逻辑集中式资源单元。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,对剩余的 $n - n_1 \times N_1$ 个物理资源单元以 N_2 个物理资源单元为单位进行二次置换操作之前,还包括:将 $n - n_1 \times N_1$ 个物理资源单元映射为原顺序。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,对剩余的 $n - n_1 \times N_1$ 个物理资源单元以 N_2 个物理资源单元为单位进行二次置换操作之前,还包括:将 $n - n_1 \times N_1$ 个物理资源单元不映射为原顺序。

7. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,将外部置换操作后的所述 n 个物理资源单元映射到频率分区包括:根据资源配置将所述 n 个物理资源单元映射到频率分区。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述资源配置包括以下之一或其组合:多载波信息、 n 和 / 或系统带宽、频率分区信息。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述多载波信息用于指示如下信息至少之一:相邻载波间的保护频带组成的物理资源单元的数目、大小、位置。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述频率分区信息包括以下之一或其组合:频率分区数目、频率分区中分布式资源组的大小、频率分区中集中式资源组的大小、 N_1 或者 N_2 或者 N_1 及 N_2 。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,根据资源配置将所述 n 个物理资源单元映射到频率分区包括:根据所述频率分区信息,对于所述 n 个物理资源单元,首先以 $\max(N_1, N_2)$ 个物理资源单元为单位进行置换并配置各频率分区,再以 $\min(N_1, N_2)$ 个物理资源单元为单位进行置换并配置各频率分区。

12. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,如果所述 n 个物理资源单元包括相邻载波间的保护频带组成的物理资源单元,则在进行所述外部置换时,对所述相邻载波间的保护频带组成的物理资源单元进行直接映射,并且在映射到所述频率分区时,将所述相邻载波间保护频带组成的物理资源单元直接映射到最后一个包含逻辑资源组的频率分区中的逻辑集中式资源单元。

13. 根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法,其特征在于, $N_1 > N_2$ 。

14. 根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法,其特征在于,所述外部置换采用下列之一或其组合:行列置换、圆置换映射、均匀抽取置换、特定序列置换或随机置换。

15. 根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法,其特征在于,所述内部置换采用行列置换;或者,所述内部置换根据系统带宽或者需要置换的序列长度决定采用下列之一或其组合:行列置换、圆映射置换、特定序列置换或随机置换。

16. 一种无线资源映射方法,无线通信系统通过外部置换和内部置换将子载波映射到资源单元,其特征在于,所述外部置换包括:

以 N_1 个物理资源单元为单位对 n 个物理资源单元中的 n_1 个集中式物理资源单元进行直接映射,以 N_2 个物理资源单元为单位对剩余的 $n-n_1$ 个物理资源单元进行置换操作,并将经过直接映射和置换后的所述 n 个物理资源单元映射到频率分区;

其中,经过直接映射的所述 n_1 个物理资源单元映射到的所述频率分区中作为集中式资源单元, n 、 N_1 、 N_2 均为大于或等于 1 的整数,且 N_1 不等于 N_2 , n_1 为大于或等于 0 的整数。

无线资源映射方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种无线资源映射方法。

背景技术

[0002] 在无线通信系统中,基站是指为终端提供服务的设备,其通过上/下行链路与终端进行通信,其中,下行是指基站到终端的方向,而上行是指终端到基站的方向。就数据传输而言,多个终端可以通过上行链路同时向基站发送数据,也可以通过下行链路同时从基站接收数据。在采用基站实现无线资源调度控制的无线通信系统中,系统无线资源的调度分配由基站完成。例如,由基站给出基站进行下行传输时的下行资源分配信息以及终端进行上行传输时的上行资源分配信息等。

[0003] 在已商用的无线通信系统中,基站在调度空口的无线资源时,通常以一个无线帧为一个调度周期,并将无线资源分成若干个无线资源单元(例如,一个时隙或一个码字)进行调度,基站在调度周期内通过调度无线资源单元向其覆盖的终端提供数据或多媒体服务。例如,在以全球移动通信系统(Global System for Mobilecommunication,简称为GSM)为代表的第二代无线通信系统中,基站将每个频点上的无线资源分成以4.615ms为周期的时分多址(Time Division Multiple Address,简称为TDMA)无线帧,每个无线帧包含8个时隙,一个时隙可以传送一个全速率或两个半速率的话路,也可以实现低速的数据业务;在以通用无线分组服务(General Packet Radio Service,简称为GPRS)为代表的2.5代无线通信系统中,通过引入基于固定时隙的分组交换将数据业务速率提高到100kbps以上;而在以时分同步码分多址(Time-Division Synchronization Code Division Multiple Address,简称为TD-SCDMA)为代表的第三代无线通信系统中,基站同样将空口的无线资源分成以10ms为周期的无线帧,每个10ms包含14个常规时隙和6个特殊时隙,常规时隙用于传输具体的业务和信令,在每个常规时隙上,基站通过不同的码字来区分用户。

[0004] 以LTE(Long Term Evolution,长期演进)、UMB(Ultra Mobile Broadband,简称为超级宽带)和IEEE802.16m为代表的未来无线通信系统由于采用了正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,简称为OFDM)和正交频分多址(Orthogonal Frequency Division Multiple Address,简称为OFDMA)技术,为提供高速数据和流畅多媒体业务提供了技术上的保障,但同时也对无线资源管理提出了新的约束。

[0005] 首先,通信业务量越来越大,这导致未来无线通信系统占用的系统带宽越来越大,而连续的大带宽越来越少。这样,为了充分利用分散的频率资源,未来无线通信系统需要支持多载波操作,这使得未来无线资源的资源映射更加复杂。其次,为了支持不同类型或不同能力的终端,未来需要支持的业务类型越来越多,而不同业务类型的QoS(Quality of Service,服务质量)需求不同,对无线资源单元的需求也不同,尤其是VoIP(Voice over IP,IP语音)数据包和小的控制类消息;另外,干扰已经成为了制约无线通信系统发展的主要因素,而为了支持部分频率复用(Fractional Frequency Reuse,简称为FFR)等干扰抑制措施、EMBS等业务,也必须采用新的资源映射方法;最后,无线通信的信道环境通常会发生

变化,而且资源单元也有多种类型,例如集中式资源单元和分布式资源单元,这一变化也要求资源映射能够支持这些新的特点。

[0006] 因此,传统的无线资源单元(如时隙、或码字)及其相应的子信道化和资源映射过程已经不能满足未来无线通信系统的需要,为确保未来无线通信系统的频谱效率,有必要设计一种新的无线资源的子信道化和资源映射方法。

发明内容

[0007] 考虑到相关技术中存在的传统的无线资源单元(如时隙、或码字)及其相应的子信道化和资源映射过程已经不能满足未来无线通信系统的需要的问题而做出本发明,为此,本发明旨在提出一种无线资源映射方法,以确保未来无线通信系统的频谱效率。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供了一种资源映射方法,无线通信系统通过外部置换和内部置换将子载波映射到资源单元。

[0009] 在根据本发明的资源映射方法中,外部置换操作包括:以 N_1 个物理资源单元为单位对 n 个物理资源单元进行一次置换操作,从一次置换操作得到的 n 个物理资源单元中顺序选择 $n_1 \times N_1$ 个物理资源单元,再对剩余的 $n - n_1 \times N_1$ 个物理资源单元以 N_2 个物理资源单元为单位进行二次置换操作,其中, n 、 N_1 、 N_2 均为大于或等于 1 的整数,且 N_1 不等于 N_2 , n_1 为大于或等于 0 的整数。

[0010] 优选地,在外部置换后,该方法还包括:将外部置换操作后的 n 个物理资源单元映射到频率分区。

[0011] 优选地,在映射到频率分区后,该方法还包括:将映射到频率分区的物理资源单元通过扇区特定置换和/或直接映射分为集中式资源组和/或分布式资源组。

[0012] 优选地,内部置换操作包括:将分布式资源组中的资源单元置换为逻辑分布式资源单元,将集中式资源组中的资源单元直接映射为逻辑集中式资源单元。

[0013] 优选地,对剩余的 $n - n_1 \times N_1$ 个物理资源单元以 N_2 个物理资源单元为单位进行二次置换操作之前,该方法还包括:将 $n - n_1 \times N_1$ 个物理资源单元映射为原顺序或不映射为原顺序。

[0014] 优选地,将外部置换操作后的 n 个物理资源单元映射到频率分区的操作具体包括:根据资源配置将 n 个物理资源单元映射到频率分区。

[0015] 优选地,上述资源配置包括以下之一或其组合:多载波信息、 n 和/或系统带宽、频率分区信息。

[0016] 优选地,上述多载波信息用于指示如下信息至少之一:相邻载波间的保护频带组成的物理资源单元的数目、大小、位置。

[0017] 优选地,上述频率分区信息包括以下之一或其组合:频率分区数目、频率分区中分布式资源组的大小、频率分区中集中式资源组的大小、 N_1 或者 N_2 或者 N_1 及 N_2 。

[0018] 优选地,根据资源配置将 n 个物理资源单元映射到频率分区的操作具体包括:根据频率分区信息,对于 n 个物理资源单元,首先以 $\max(N_1, N_2)$ 个物理资源单元为单位进行置换并配置各频率分区,再以 $\min(N_1, N_2)$ 个物理资源单元为单位进行置换并配置各频率分区。

[0019] 优选地,如果 n 个物理资源单元包括相邻载波间的保护频带组成的物理资源单

元,则在外部置换时,对相邻载波间的保护频带组成的物理资源单元进行直接映射,并且在映射到频率分区时,将相邻载波间保护频带组成的物理资源单元直接映射到最后一个包含逻辑资源组的频率分区中的逻辑集中式资源单元。

[0020] 优选地, $N_1 > N_2$ 。

[0021] 优选地,外部置换采用下列之一或其组合:行列置换、圆置换映射、均匀抽取置换、特定序列置换或随机置换。

[0022] 优选地,内部置换采用行列置换;或者,内部置换根据系统带宽或者需要置换的序列长度决定采用下列之一或其组合:行列置换、圆映射置换、特定序列置换或随机置换。

[0023] 根据本发明的另一个方面,提供了一种无线资源映射方法,无线通信系统通过外部置换和内部置换将子载波映射到资源单元。

[0024] 在根据本发明的无线资源映射方法中,外部置换包括:以 N_1 个物理资源单元为单位对 n 个物理资源单元中的 n_1 个集中式物理资源单元进行直接映射,以 N_2 个物理资源单元为单位对剩余的 $n - n_1$ 个物理资源单元进行置换操作,并将经过直接映射和置换后的 n 个物理资源单元映射到频率分区;其中,经过直接映射的 n_1 个物理资源单元映射到的频率分区中作为集中式资源单元。

[0025] 通过本发明的上述至少一个技术方案,通过使得基站选择合适的资源调度粒度和资源单元类型,可以得到频率选择性增益和频率分集增益,从而提高未来无线通信系统的频谱效率。

附图说明

[0026] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0027] 图 1 是根据相关技术的无线通信系统的帧结构示意图;

[0028] 图 2 是根据相关技术的无线通信系统的资源结构示意图;

[0029] 图 3 是根据本发明实施例的无线资源映射方法的流程示意图;

[0030] 图 4A 和图 4B 是根据本发明实施例的 5MHz 无线通信系统的资源映射过程示意图;

[0031] 图 5A 和图 5B 是根据本发明实施例的 10MHz 无线通信系统的资源映射过程示意图;

[0032] 图 6 是根据本发明实施例的 5MHz 无线通信系统的另一资源映射过程示意图;

[0033] 图 7 是根据本发明实施例的无线通信系统在多载波模式的资源映射过程示意图。

具体实施方式

[0034] 在描述本发明实施例之前,首先对无线通信系统中无线资源的资源映射过程进行简要说明。

[0035] 简单地说,无线资源映射过程就是将物理资源(如物理子载波)映射为逻辑资源的过程。无线通信系统中的资源映射的主要依据是该无线通信系统的帧结构和资源结构,帧结构描述了无线通信系统中无线资源在时域上的结构,资源结构描述了无线通信系统中无线资源在频域上的结构。在未来的无线通信系统中(例如,以 OFDM 和 OFDMA 技术为基础的无线通信系统中),帧结构一般具有如下特征:将无线资源划分成超帧、帧、子帧和符号

进行调度,首先将无线资源划分为时间连续的超帧,每个超帧包含多个帧,每个帧又包含多个子帧,子帧由最基本的 OFDM 符号组成,超帧中的帧、子帧以及 OFDM 符号的数目由 OFDM 系统的基本参数决定,为了提高传输效率,可以将多个子帧进行级联进行统一调度。如图 1 所示,无线资源在时域上划分为超帧 (Super frame),例如,超帧 1、超帧 2、超帧 3,每个超帧包含 4 个帧 (Frame),例如,帧 1 ~ 帧 4,每个帧包含 8 个子帧 (Subframe),例如,子帧 1 ~ 子帧 8,而子帧又由 6 个基本的 OFDM 符号 (Symbol) 组成,例如,符号 1 ~ 符号 6。

[0036] 而未来的无线通信系统的资源结构的主要特征是:将无线资源分成多个频率分区 (Frequency Partition),每个频率分区内被分成集中式资源区域和 / 或分布式资源区域,如图 2 所示,一个子帧的可用物理子载波被分成 3 个频率分区,用于支持三个小区,每个频率分区分中都包括集中式资源和分布式资源用于实现调度的灵活性。根据未来无线通信系统帧结构和资源结构的特点,本发明实施例提出了一种无线资源映射方法。

[0037] 下面将结合实施例并参照附图来详细描述本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明的实施例及实施例中各个特征可以相互组合。

[0038] 根据本发明实施例,提供了无线资源映射方法,用于无线通信系统通过外部置换和内部置换将子载波映射到资源单元。一般地,如图 3 所示,该方法大致可以如下进行:对于单载波系统的可用带宽,首先划分为物理资源单元 (Physical Resource Unit, 简称为 PRU);然后,进行外部置换,一方面,这里的外部置换可以以一种资源调度粒度 (即,进行置换操作时所使用的物理资源单元 (Physical Resource Unit, 简称为 PRU) 的个数) 来进行,也可以以两种或两种以上的不同资源调度粒度来进行;另一方面,外部置换优选的采用行列置换,当然,也可以根据需要进行其他合适的置换方式,本发明对此没有限制;之后,将置换后的物理资源单元映射到频率分区,接下来进行内部置换,内部置换的过程可以理解为内部置换和直接映射,内部置换得到的将是逻辑分布式资源单元 (Logical Distributed Resource Unit, 简称为 LDRU),而直接映射得到的将是逻辑集中式资源单元 Logical Localized Resource Unit, 简称为 LLRU)。

[0039] 经过外部置换后的物理资源单元在映射到频率分区时,可以根据资源配置来进行该映射过程,具体地,这里的资源配置可以包括以下之一或其组合:多载波信息、物理资源单元的数目 n 和 / 或系统带宽、频率分区信息。在上述信息中,多载波信息用于指示如下信息:相邻载波间的保护频带组成的物理资源单元的数目、大小、位置;而频率分区信息又包括以下之一或其组合:频率分区数目、频率分区中分布式资源组的大小、频率分区中集中式资源组的大小、进行外部置换时的粒度 (单位) N , 这里的 N 可以是 N_1 (例如, 1, 2 或 4), 即, 一种粒度,也可以是 N_1 (例如, 4) 及 N_2 (例如, 1 或 2), 即, 两种粒度,还可以是其他情况,在此不再一一列举;资源组的大小指的是该资源组中物理资源单元的数量。

[0040] 而对于外部置换而言,其可以根据信道质量反馈的粒度 (粒度指包括的物理资源单元的数目)、系统带宽或需要进行置换的序列长度选择使用下列之一或其组合:行列置换、圆置换映射、均匀抽取置换、特定序列置换和随机置换;而对于内部置换而言,其可以根据系统带宽或需要进行置换的序列长度选择使用下列之一或其组合:行列置换、圆映射置换、特定序列置换和随机置换。例如,若原序列为 [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11], 置换长度为 12, 采用行列置换可以为: [0, 4, 8, 1, 5, 9, 2, 6, 10, 3, 7, 11], 置换矩阵为 [0, 1, 2, 3; 4, 5, 6, 7; 8, 9, 10, 11], 采用特定序列置换, 置换序列 [0, 6, 3, 10, 7, 4, 1, 11, 8, 2, 5, 9] 就是置换

后的序列顺序。原则上,对于一些基于行列置换的变种仍属行列置换,如,原序列为 $[0,1,2,3,4]$,置换后的序列为 $[0,3,1,4,2]$,本质仍是行列置换,即 $[0,1,2;3,4,5]$ 的前5个。对于置换的序列长度比较小的情况而言,使用行列置换能够获得较好的离散性,且实现过程简单,复杂度较低,另外,均匀抽取置换可以用行列置换代替或者等价于第一置换采用行列置换,而二次置换之前先对物理资源单元映射为原顺序。例如,若外部置换中的原序列为 $[0,1,2,3,4,5]$,间距为2的均匀抽取置换后的序列为 $[0,2,4,1,3,5]$,此时等价于 $[0,1;2,3;4,5]$ 的行列置换。而圆映射置换、特定序列置换和随机置换对于置换序列的长度则没有限制。

[0041] 对于多载波系统,资源映射的过程与单载波类似,多载波系统根据多载波信息确定每个载波上保护频带的使用情况,例如,可以用于形成物理资源单元的保护频带数量等,之后,每个载波按照单载波的资源映射过程进行资源映射。

[0042] 实施例一

[0043] 在该实施例提供的无线资源映射方法中,在进行外部置换时,对于全部的物理资源单元都进行置换,但对于逻辑的集中式资源单元,外部置换可以采用直接映射,这将在下面的实施例二中进行描述。如上所述,在进行外部置换时,可以有多种方式,例如,包括但不限于如下的两种:

[0044] 方式一:以一种资源调度粒度进行。以 N_1 个物理资源单元为单位对全部的 n 个物理资源单元进行置换操作,并将置换后的 n 个物理资源单元映射到频率分区(Frequency Partition),以进行后续的内部置换。

[0045] 方式二:首先以 N_1 个物理资源单元为单位进行一次置换操作,从一次置换操作得到的 n 个物理资源单元顺序中选择 $n_1 \times N_1$ 个物理资源单元,再对剩余的 $n - n_1 \times N_1$ 个物理资源单元以 N_2 为单位进行二次置换操作,并将二次置换后的 n 个物理资源单元映射到频率分区,其中, n, n_1, N_1, N_2 均为大于或等于1的整数,且 N_1 不等于 N_2 ,优选的,可以设置为 $N_1 > N_2$ 。这样,能够保证以 N_1 个物理资源单元为单位进行置换时所有物理资源单元是连续的,而且对后续的以 N_2 个物理资源单元为单位进行的置换没有任何限制。

[0046] 需要说明的是,在本发明实施例中提到的外部置换和内部置换是针对过程而言,而不是针对具体操作,外部置换包括置换操作,还可以包括直接映射操作,类似地,内部置换包括置换操作,还可以包括直接映射操作。为了不必要地混淆本发明,进行以上说明,但这不影响本发明的本质,也不应理解为构成对本发明的任何限制。

[0047] 以下进一步通过实例来说明实施例一的无线资源映射方法的实现过程。

[0048] 实例1

[0049] 图4A给出了在5MHz无线通信系统下的本发明实施例的资源映射过程。其中,5MHz系统的FFT点数为512,子帧内可用子载波为432个,共分成 $n = 24$ 个物理资源单元,每个大小为 18×6 ,如图4A中的①所示。将24个物理资源单元以4个物理资源单元(即, $N_1 = 4$)为单位进行划分,划分为 $0 \sim 5$ 共6部分,如图4A中的②所示。

[0050] 接下来,对 $0 \sim 5$ 这6个部分采用行列置换进行外部置换,即,上文所述的一次置换,置换矩阵为 $[0,1,2;3,4,5]$,置换后的顺序为 $0,3,1,4,2,5$,如图4A中的③所示。之后,按先后顺序取出0和3两个部分(即, $n_1 = 2$),共 $2 \times 4 = 8$ 个物理资源单元,分别是0,1,2,3,12,13,14,15。如图4A中的④所示。

[0051] 将剩余的 $n-n_1 = 24-8 = 16$ 个物理资源单元以 1 个物理资源单元为单位 (即, $N_2 = 1$) 进行划分, 采用行列置换进行外部置换, 即, 上文所述的二次置换, 置换矩阵为 4×4 矩阵, 置换后的顺序为 4, 16, 8, 20, 5, 17, 9, 21, 6, 18, 10, 22, 7, 19, 11, 23。如图 4A 中的⑤所示。

[0052] 将进行了上述外部置换后的物理资源单元分配到频率分区 (Frequency Partition) 内, 如图 4A 中的⑥所示, 并直接映射到集中式资源组和分布式资源组, 如图 4A 中的⑦所示。优选地, 也可以通过扇区特定置换和直接映射来将频率分区内的物理资源单元分为集中式资源组和 / 或分布式资源组, 还可以单独使用扇区特定置换来实现。

[0053] 在本实施例中, 根据资源配置信息为将整个子帧分成 3 个频率分区, 具体地, 如图 4A 所示, 频率分区 1 包括 8 个物理资源单元, 前 4 个物理资源单元组成一个集中式资源组 (或者称为集中式区域), 后 4 个物理资源单元组成一个分布式资源组; 频率分区 2 包括 12 个物理资源单元, 其中, 前 10 个物理资源单元组成一个集中式资源组, 后 2 个物理资源单元组成一个分布式资源组; 频率分区 3 包括 4 个物理资源单元, 该 4 个物理资源单元组成一个集中式资源组。可以看出, 频率分区中可以包括集中式资源组和分布式资源组, 也可以只包括集中式资源组, 还可以只包括分布式资源组。

[0054] 另外需要说明的是, 对于映射到频率分区的物理资源单元, 优选地, 可以根据频率分区信息, 首先以 $\max(N_1, N_2)$, 即 4 个物理资源单元为单位配置各频率分区, 再以 $\min(N_1, N_2)$, 即, 1 个物理资源单元为单位配置各频率分区。具体的, 频率分区 2 中的集中式资源组要求在外部映射时以 4 个物理资源单元为单位, 其它集中式资源组和分布式资源组要求在外部映射时以 1 个物理资源单元为单位。

[0055] 接下来, 进行内部置换, 得到逻辑资源单元 (Logical ResourceUnit, 简称为 LRU) 如图 4A 中的⑧所示。内部置换的过程将分布式资源组置换为逻辑分布式资源单元 (Logical Distributed ResourceUnit, 简称为 LDRU), 具体地, 将下行链路的分布式资源组中的资源单元通过子载波置换映射为下行逻辑分布式资源单元 (LogicalLocalized Resource Unit, 简称为 LLRU), 将上行链路的分布式资源组中的资源单元经过 Tile 置换映射为上行逻辑分布式资源单元。基于此, 对于下行集中式资源组而言, 其中的资源单元直接映射为逻辑集中式资源单元, 而对于下行分布式资源单元, 则通过圆置换映射将分布式资源组内的数据子载波进行置换操作, 圆置换公式为 $j' = (a*j+s) \bmod N_{sc}$, N_{sc} 为分布式资源组内的数据子载波的总数, a 与 N_{sc} 互质, s 为属于 $0 \sim N_{sc}$ 之间的数, j 代表内部置换前子载波的序号, 从 $0 \sim N_{sc}$, j' 为圆置换后的序号。

[0056] 至此, 经过外部置换和内部置换后, 得到逻辑集中式资源单元和逻辑分布式资源单元, 完成了 5MHz 无线通信系统下的资源映射过程。

[0057] 在外部置换的第一次置换中, 如若采用均匀抽取置换, 当间距为 2 时, 置换后的序列为 [0, 3, 1, 2, 4, 5]。本质上这种置换序列属于特定置换或者等价于第一置换采用行列置换, 而二次置换之前先对物理资源单元映射为原顺序, 如图 4B 所示。

[0058] 实例 2

[0059] 图 5A 给出了在 10MHz 无线通信系统下的本发明实施例的资源映射过程。对于与实例一相同或相似的细节, 在此将不再描述。

[0060] 其中, 10MHz 系统的 FFT 点数为 1024, 子帧内的可用子载波为 864 个, 分成 $0 \sim 47$ 共 48 个物理资源单元, 如图 5A 中的①所示, 每个物理资源单元的大小为 18×6 。与图 4A 相

似,将 48 个物理资源单元以 4 个物理资源单元 ($N_1 = 4$) 为单位进行划分,划分为 0 ~ 11 共 12 部分,如图 5A 中的②所示。

[0061] 之后,对 0 ~ 11 这 12 个部分采用行列置换进行外部置换,即,上述的一次置换,置换矩阵为 4×3 ,置换后的顺序为 0,4,8,1,5,9,2,6,10,3,7,11。如图 5A 中的③所示。

[0062] 按先后顺序取出 0、4 和 8 这三个部分,共 $3 \times 4 = 12$ 个物理资源单元,分别是 00,01,02,03,16,17,18,19,32,33,34,35。如图 5A 中的④所示。

[0063] 将剩余的 36 个物理资源单元以 1 个物理资源单元为单位进行划分,采用行列置换进行外部置换,即,上述的二次置换,置换矩阵为 6×6 矩阵,完成置换后的结果如图 5A 中的⑤所示。

[0064] 将进行了上述外部置换后的物理资源单元根据基站配置信息和 / 或分区配置信息分配到频率分区内,如图 5A 中的⑥所示,并直接映射到集中式资源组和分布式资源组,如图 5A 中的⑦所示。在本实施例中,共有 3 个频率分区,其中,频率分区 1 共 16 个物理资源单元,前 8 个物理资源单元组成集中式资源组,后 8 个物理资源单元组成分布式资源组;频率分区 2 共 16 个物理资源单元,其中,前 8 个物理资源单元组成集中式资源组,后 8 个物理资源单元组成分布式资源组;频率分区 3 共 16 个物理资源单元,前 8 个物理资源单元组成集中式资源组,后 8 个物理资源单元组成分布式资源组。

[0065] 之后,进行内部置换,将集中式区域中的物理资源单元直接映射为逻辑集中式资源单元,将分布式区域中的物理资源单元置换为逻辑分布式资源单元,如图 5A 中的⑧所示。

[0066] 图 5B 给出了在 20MHz 无线通信系统下的本发明实施例的资源映射过程。该处理过程中与上述的各个处理的主要区别在于, $n_2 = 2$,即 2 个物理资源单元为置换单位进行上述的第二置换操作,且外部置换中的第二置换采用圆映射置换。对于与实例一相同或相似的细节,在此将不再描述。

[0067] 至此,经过外部置换和内部置换后,得到逻辑集中式资源单元和逻辑分布式资源单元,完成了资源映射过程。

[0068] 实施例二

[0069] 在以上给出的实施例中,在进行外部置换时,对全部的物理资源单元都进行了置换,但是,本发明不限于此,在进行外部置换时,还可以对部分的物理资源单元,例如,对集中式资源单元进行直接映射,对另一部分物理资源单元进行置换。需要说明的是,在进行外部置换时进行直接映射的物理资源单元在后续映射到频率分区时,只能作为集中式资源单元位于集中式区域。通过图 6 给出的实例可以更好地理解本发明。

[0070] 实例 3

[0071] 图 6 给出了在 5MHz 无线通信系统下的本发明实施例的资源映射过程,在该过程中,外部置换包含直接映射。

[0072] 与图 4A 所示的实例 1 类似,将 24 个物理资源单元以 4 个物理资源单元为单位进行划分,划分为 0 ~ 5 共 6 部分。与实例 1 不同的是,在该实例 3 中,如图 6 所示,将 0、1、和 2 这三个部分,即,物理资源单元 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 经过直接映射用于逻辑集中式资源单元,剩余的物理资源单元,即,3、4、5 这三个部分中的物理资源单元,分别是 12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,以 1 个物理资源单元为单位采用行列置换进行外部

置换,置换矩阵为 3×4 ,置换后的结果为 12,16,20,13,17,21,14,18,22,15,19,23。

[0073] 类似地,将外部置换后的物理资源单元优选的根据分区配置信息分配到频率分区内,并直接映射到集中式资源组和分布式资源组。一共有 3 个频率分区,每个频率分区都包括 8 个物理资源单元,且前 4 个物理资源单元组成集中式资源组,后 4 个物理资源单元组成分布式资源组。可以看出,对于直接映射的三个部分所包括的物理资源单元,在映射到频率分区时是作为集中式资源单元位于集中式区域中,具体地,0 部分包括的物理资源单元 0,1,2,3 组成频率分区 1 的集中式资源组,1 部分包括的物理资源单元 4,5,6,7 组成频率分区 2 的集中式资源组,2 部分包括的物理资源单元 8,9,10,11 组成频率分区 3 的集中式资源组。上述的集中式资源组在进行内部置换时直接映射为逻辑集中式资源单元。

[0074] 需要说明的是,外部置换过程中经过直接映射的集中式资源单元(即,0~11)在映射到频率分区时的处理不限于上述情况,例如,可以将其中的资源单元映射到不同的频率分区,8,9 在频率分区 2,10,11 在频率分区 3 等;总之,根据本发明的思想可以对频率映射过程进行各种变型和修改,均在本发明的保护范围之内。

[0075] 至此,经过外部置换和内部置换后,得到逻辑集中式资源单元和逻辑分布式资源单元,完成了 5MHz 无线通信系统下的资源映射过程。

[0076] 需要说明的是,在实施例一和实施例二中提到的 n 个物理资源单元不包括相邻载波间的保护频带组成的物理资源单元,对于存在相邻载波间的保护频带组成的物理资源单元的情况,将在下面的实施例三加以描述。

[0077] 实施例三

[0078] 如果存在相邻载波间的保护频带组成的物理资源单元,则在外部置换时,需要对上述物理资源单元进行直接映射,而不进行置换。与实施例二中所说的外部置换中的直接映射类似,进行直接映射的该物理资源单元在后续映射到频率分区时只能位于集中式资源组,在进行外部置换时直接映射为逻辑集中式资源单元。以下结合图 7 并结合实例 4 来描述实施例三的技术方案。

[0079] 实例 4

[0080] 图 7 示出了在多载波模式下,本发明实施例的资源映射过程。在该场景下,存在两个相邻的 5MHz 系统,中间的部分重叠的保护子载波进行资源映射用于传输数据。对于第一个 5MHz 系统,除了 0~23 这 24 个物理资源单元外,还由保护子载波构成了 2 个物理资源单元,即,如图 7 所示的 24 和 25,在进行外部置换时,这 2 个物理资源单元通过直接映射后,用于集中式资源单元。需要说明的是,根据多载波配置信息,最后一个物理资源单元并不一定与预先规定(例如,通过标准或协议规定)的物理资源单元包含的子载波数量相同,例如,本实例中的物理资源单元 25 包含的子载波数比物理资源单元 0 少,这由可用的保护子载波的数量决定。

[0081] 接下来,对 0~5 这 6 个部分采用行列置换进行外部置换,而对 24 和 25 这两个物理资源单元进行直接映射。这里的置换矩阵为 $[0,1,2;3,4,5]$,置换后的顺序为 0,3,1,4,2,5。之后,按先后顺序取出 0 和 3 两个部分,共 $2 \times 4 = 8$ 个物理资源单元,分别是 0,1,2,3,12,13,14,15。

[0082] 将剩余的 $24-8 = 16$ 个物理资源单元以 1 个物理资源单元为单位(即, $N_2 = 1$)进行划分,采用行列置换进行外部置换,置换矩阵为 4×4 矩阵,置换后的顺序为 4,16,8,20,

5, 17, 9, 21, 6, 18, 10, 22, 7, 19, 11, 23。这样完成外部置换。

[0083] 将外部置换后的物理资源单元分配到频率分区 (FrequencyPartition) 内, 并根据基站配置信息和 / 或分区配置信息分为集中式区域和分布式区域。如图 7 所示, 共 3 个频率分区, 而直接映射的物理资源单元 24 和 25 位于频率分区 3, 且位于频率分区 3 中的集中式区域。

[0084] 至此, 经过外部置换和内部置换后, 得到逻辑集中式资源单元和逻辑分布式资源单元, 完成了在多载波模式下存在保护子载波构成的物理资源单元时的资源映射过程。该实施例中的其他细节可以参照实例 1 来理解, 对于相同或相似部分, 在此不再赘述。

[0085] 综上, 可以看出, 本发明基于未来无线通信系统的特点提出了一种新的无线资源映射方法, 以支持未来无线通信系统并规范其无线资源单位的资源映射过程, 从而保障未来无线通信系统中无线资源调度的灵活性, 提高无线资源的调度效率, 最终保障各种业务类型的 QoS, 确保未来无线通信系统的频谱效率。

[0086] 显然, 本领域的技术人员应该明白, 上述的本发明各步骤可以用通用的计算装置来实现, 它们可以集中在单个的计算装置上, 或者分布在多个计算装置所组成的网络上, 可选地, 它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现, 从而, 可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行, 或者将它们分别制作成各个集成电路模块, 或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样, 本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0087] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已, 并不用于限制本发明, 对于本领域的技术人员来说, 本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

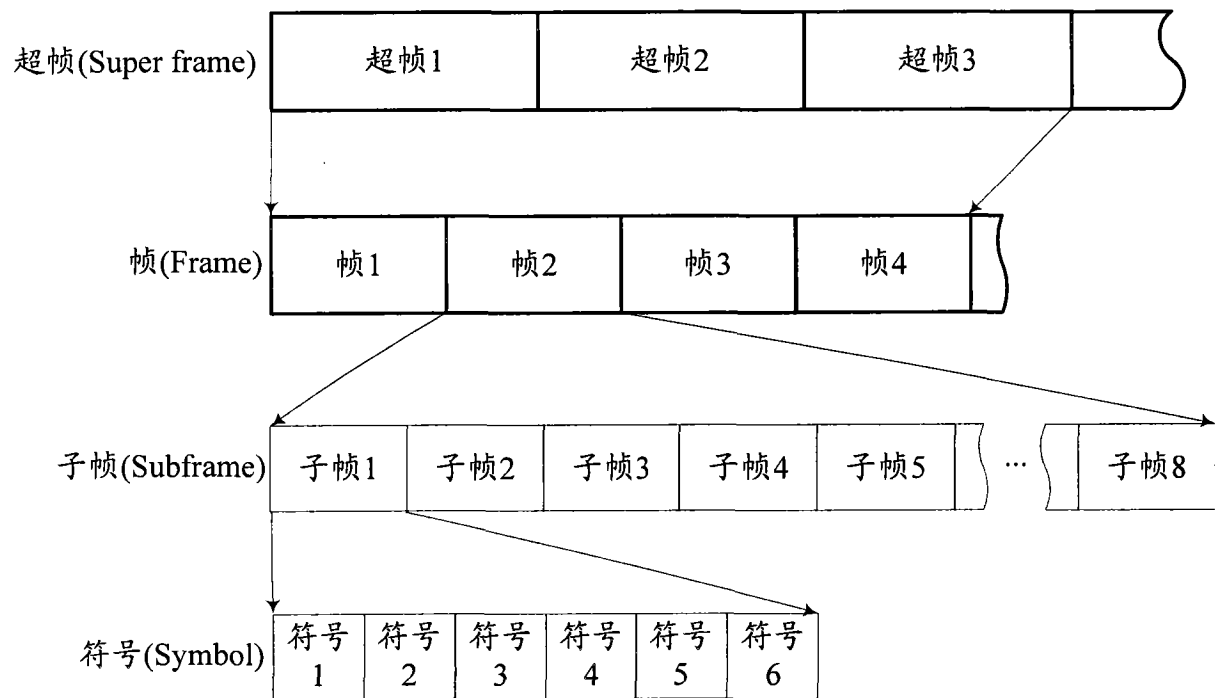


图 1

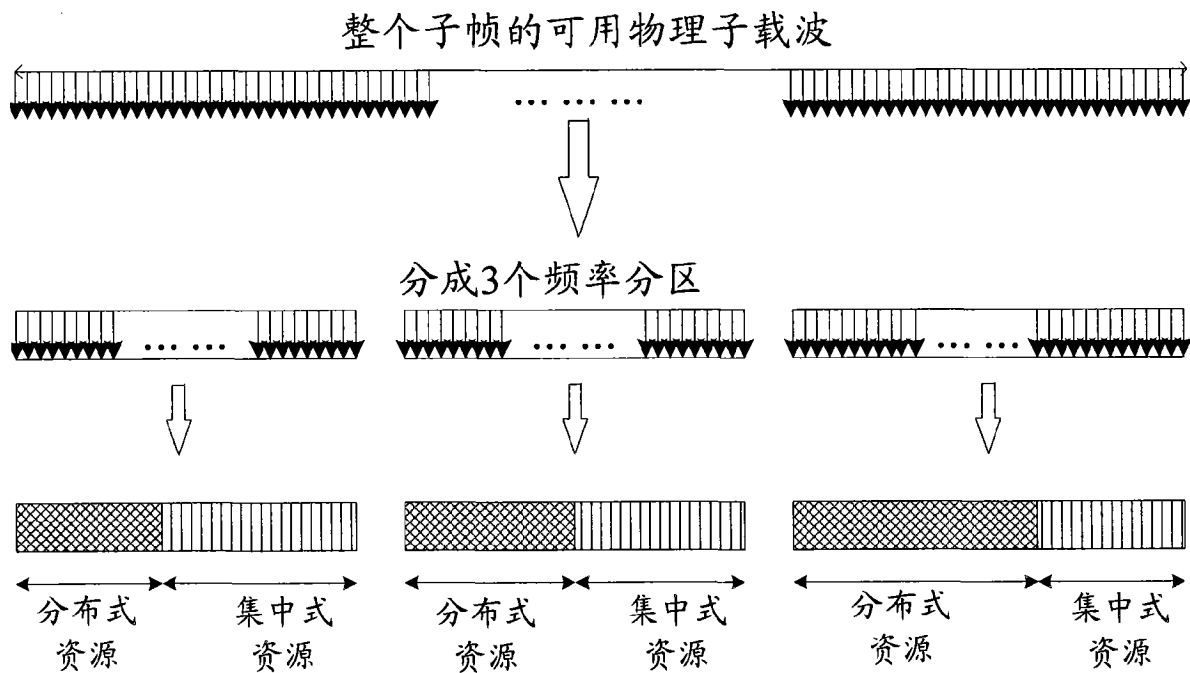


图 2

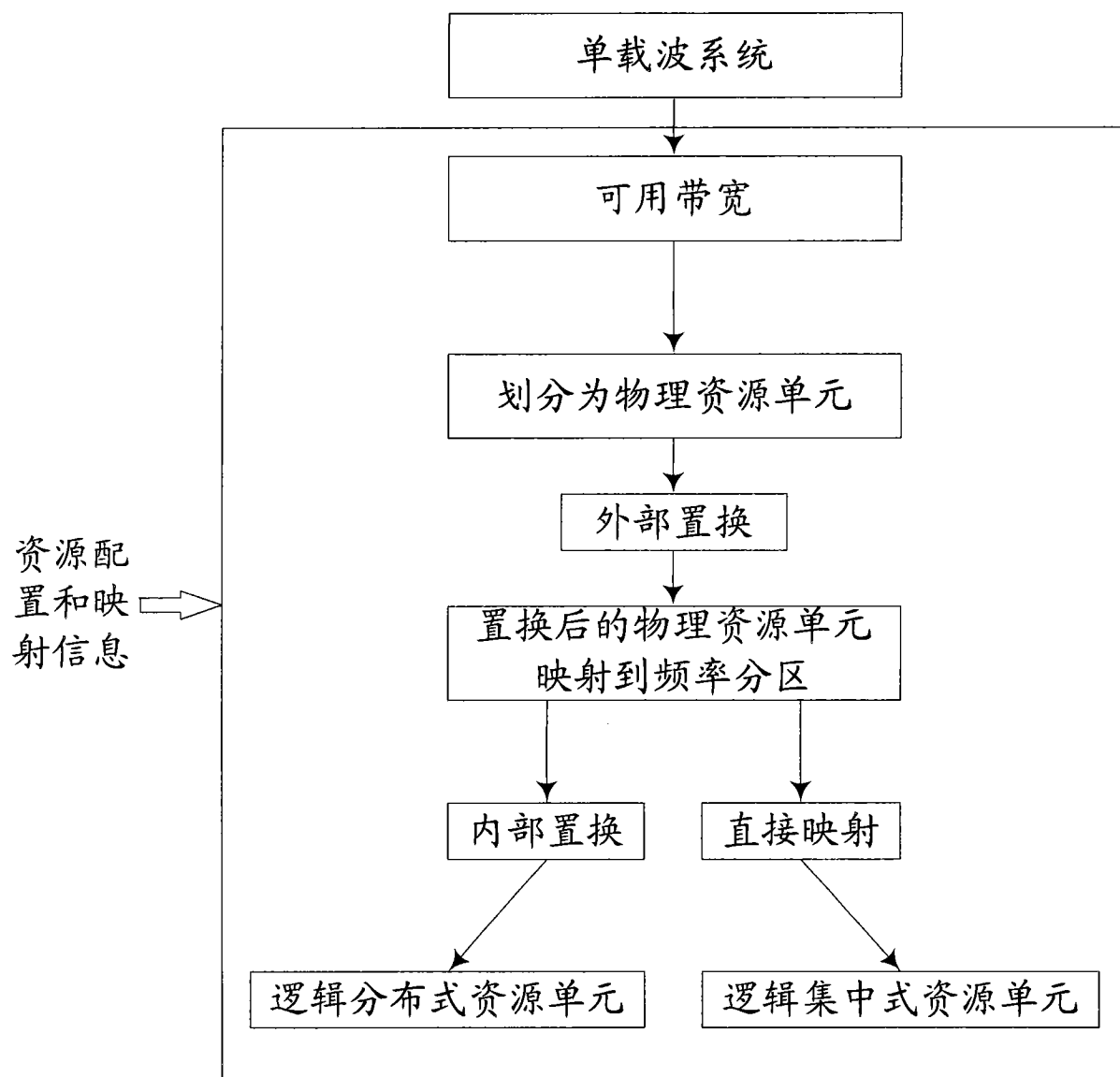


图 3

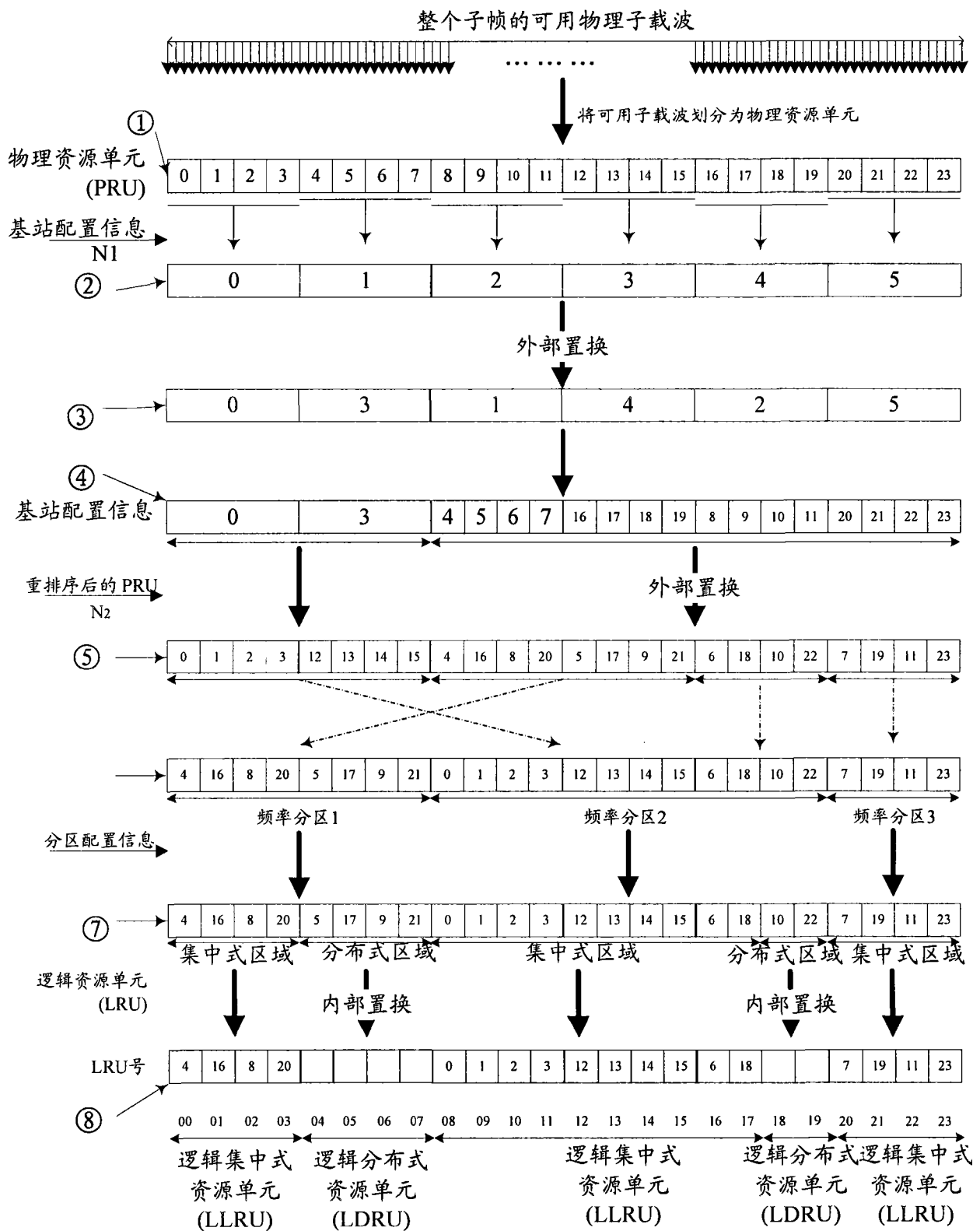


图 4A

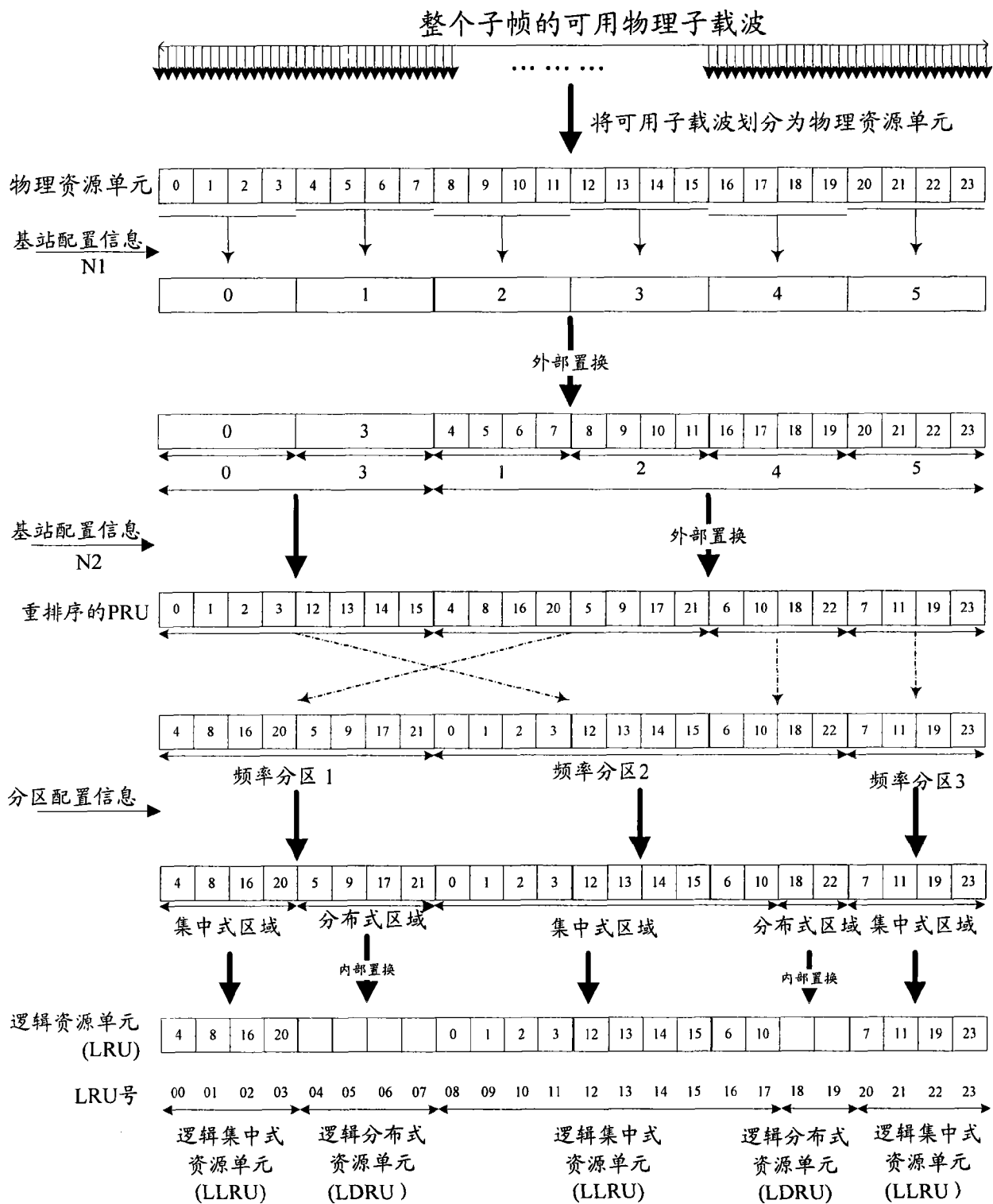


图 4B

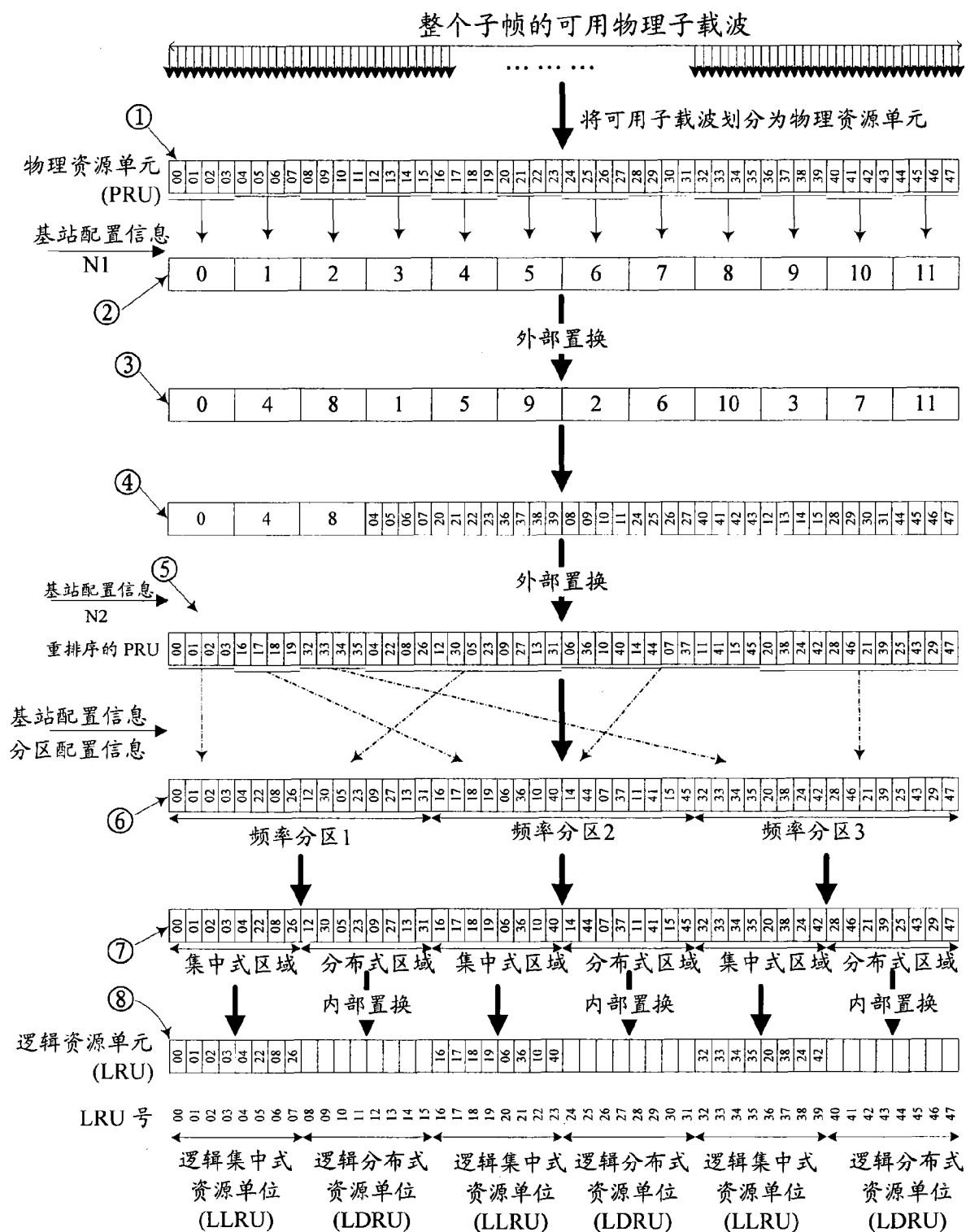


图 5A

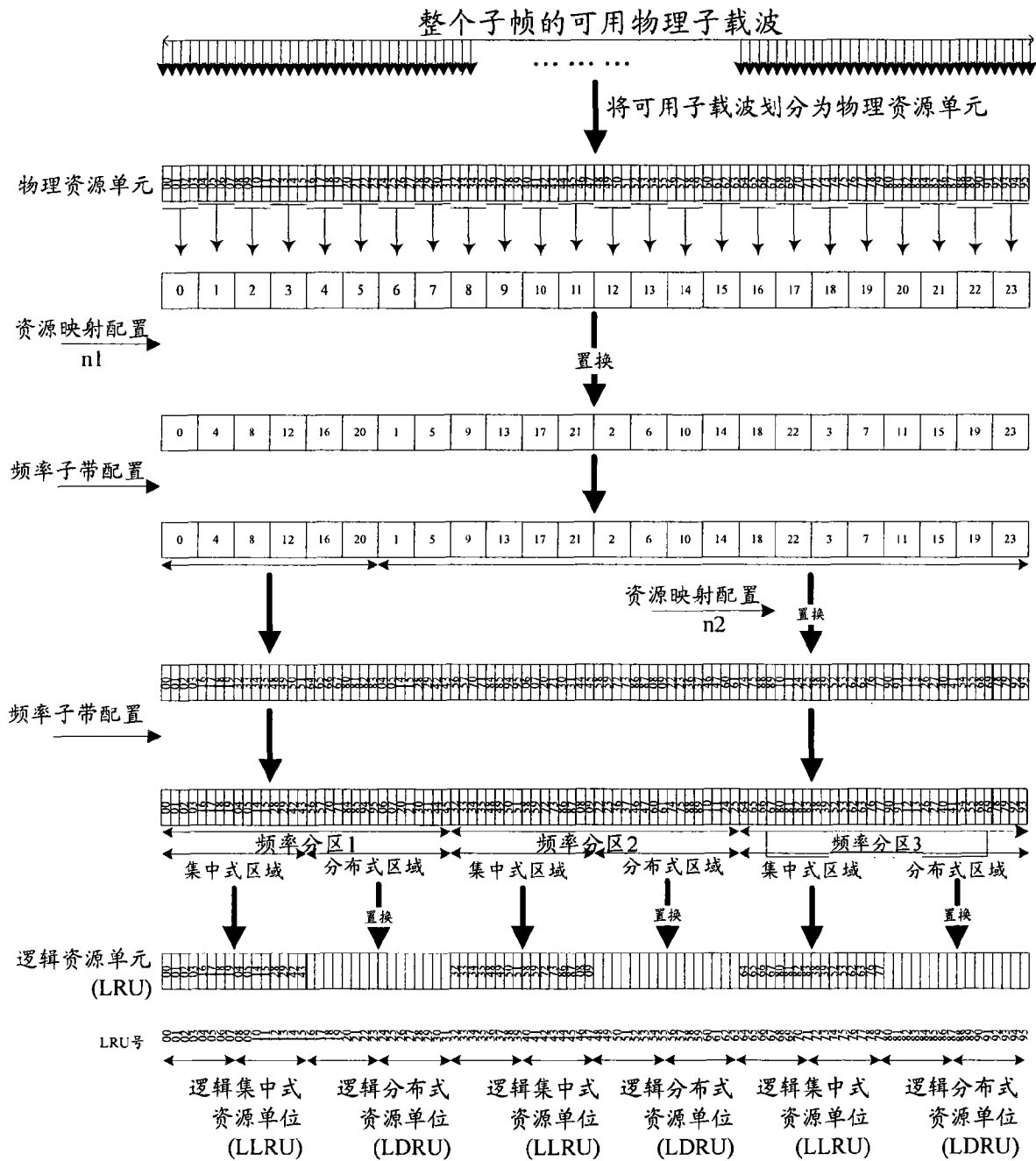


图 5B

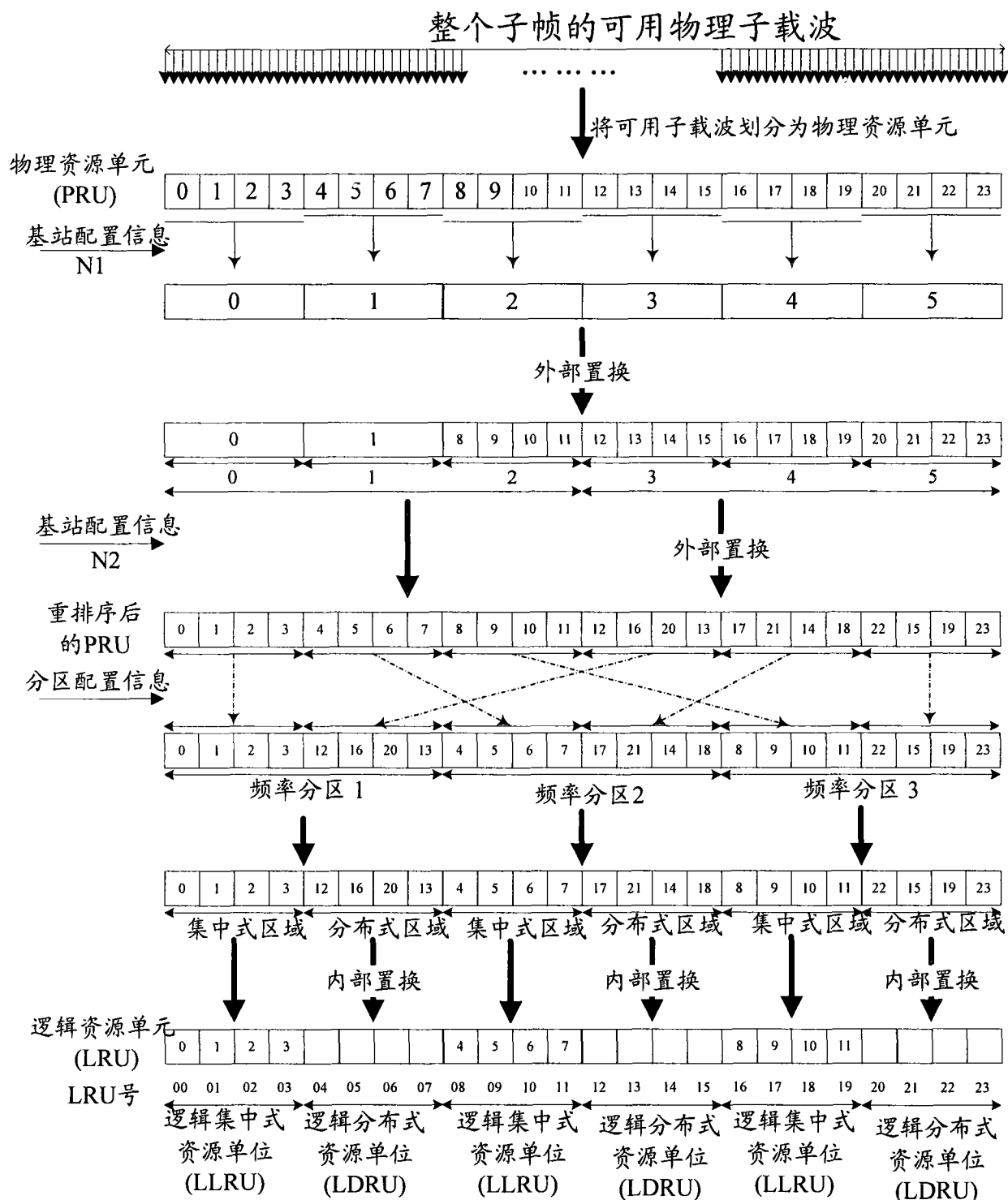


图 6

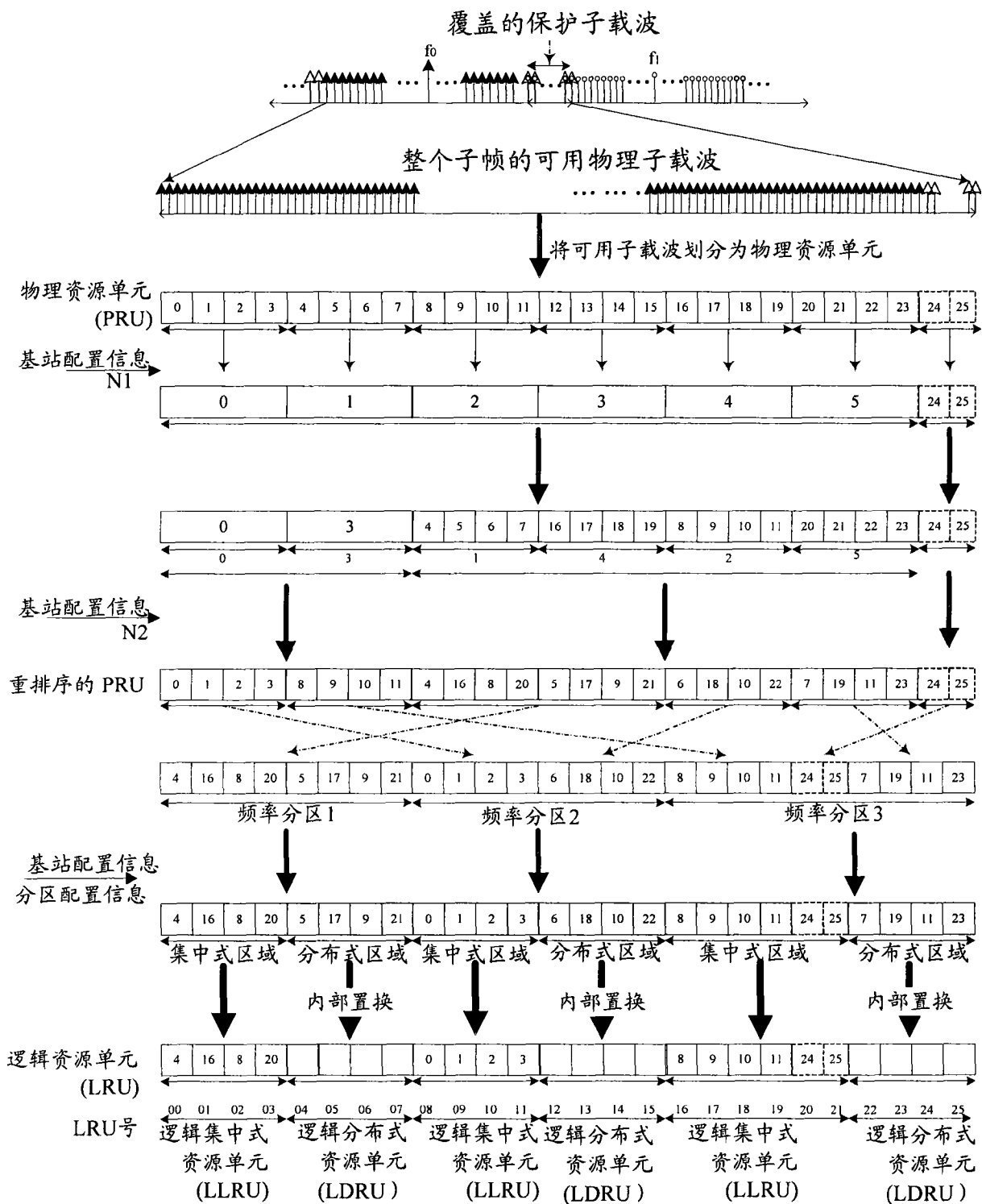


图 7