

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[ 51 ] Int. Cl<sup>7</sup>

H04J 13/00

H04Q 7/20 H04B 7/26

H04L 12/24



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03137374.7

[43] 公开日 2005 年 1 月 19 日

[11] 公开号 CN 1567769A

[22] 申请日 2003.6.19 [21] 申请号 03137374.7

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市科技园科发路华为用服大厦

[72] 发明人 李 臻

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

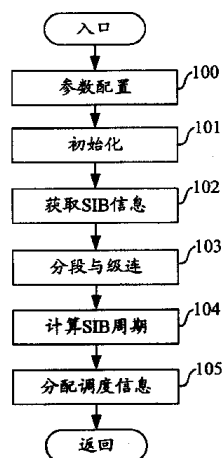
代理人 宋志强

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 5 页

[54] 发明名称 一种宽带码分多址系统中的系统消息动态调度方法

[57] 摘要

本发明公开了一种宽带码分多址系统中的系统消息动态调度方法，其特征在于该方法包括以下步骤：A. 确定系统消息中的主信息块(MIB)、调度信息块(SB)、各个系统信息块(SIB)的优先级以及各个优先级对应的周期上限和下限；B. 得到每个SIB压缩编码后的大小，以传输块大小为单位对每个SIB进行分段，根据每个SIB的分段数预测MIB和SB；C. 按照优先级由高到低的顺序，进行MIB、SB以及SIB的级连，并在级连同时根据级连结果进行SIB的重新分段；D. 按照优先级由高到低的顺序以及优先级对应的周期上限和下限，确定系统消息的更新周期，根据更新周期以及分段和级连情况为每个系统消息分配在广播信道中的发送时刻。



ISSN 1008-4274

1、一种宽带码分多址系统中的系统消息动态调度方法，其特征在于该方法包括以下步骤：

A、确定系统消息中的主信息块（MIB）、调度信息块（SB）、各个系统信息块（SIB）的优先级以及各个优先级对应的周期上限和下限；

B、得到每个 SIB 压缩编码后的大小，以传输块大小为单位对每个 SIB 进行分段，根据每个 SIB 的分段数预测 MIB 和 SB；

C、按照优先级由高到低的顺序，进行 MIB、SB 以及 SIB 的级连，并在级连同时根据级连结果进行 SIB 的重新分段；

D、按照优先级由高到低的顺序以及优先级对应的周期上限和下限，确定系统消息的更新周期，根据更新周期以及分段和级连情况为每个系统消息分配在广播信道中的发送时刻。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于步骤 A 中所述确定优先级为：设定 MIB 的优先级为最高，SB 的优先级为低于 MIB 但高于所有 SIB 优先级；

依次根据 SIB 内容的实时性和更新频率要求、内容的重要性、以及应用范围确定 SIB 的优先级；

所述确定各个优先级对应的周期上限和下限为：

根据各个 SIB 的更新频率要求和内容的重要性确定各自的周期下限；

根据设计需要配置高优先级的 SIB 的周期上限，配置低优先级的 SIB 的周期上限为系统可设置的最大更新周期。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于步骤 B 中所述根据每个 SIB 的分段数预测 MIB 和 SB 包括：

自所有 SIB 中最高优先级开始，逐级计算调度当前优先级对应的 SIB 所需的比特数，判断该比特数是否小于或等于 MIB 中当前剩余的比特数，如果是，则标记该优先级对应的 SIB 由 MIB 调度，MIB 中当前剩余比特数减去该比特数，

否则，判断该比特数是否小于或等于 SB1 中当前剩余的比特数，如果是，则标记该当前优先级对应的 SIB 由 SB1 调度，SB1 中当前剩余比特数减去该比特数，否则，判断该比特数是否小于 SB2 中当前剩余的比特数，如果是，则标记该当前优先级对应的 SIB 由 SB2 调度，SB2 中当前剩余比特数减去该比特数，否则，  
5 结束该步骤返回错误信息；按优先级从高到低顺序重复执行上述步骤，直至调度完成所有 SIB。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于步骤 C 包括：

C1、设置当前优先级为所有信息块中的最高优先级，其中，信息块为 MIB、SB 或 SIB；

10 C2、用当前优先级的最大消息数据大小减去当前优先级对应信息块的末段大小得到当前优先级的最大可用消息数据大小，同时判断当前优先级对应的信息块是否级连，如果不是，则执行步骤 C3，否则，当前优先级设置为下一级优先级，返回步骤 C2，直至当前优先级对应为最低优先级；

C3、设置一个临时优先级为当前优先级的下一级；

15 C4、判断当前临时优先级对应的信息块是否级连，如果是，则执行步骤 C6；否则，判断当前临时优先级对应信息块末段大小是否大于当前优先级最大可用消息数据大小，如果是，则执行步骤 C6；否则，分别标记当前优先级对应的信息块为被级连、当前临时优先级对应的信息块级连到当前优先级对应的信息块中；

20 C5、判断当前临时优先级对应的信息块是否为一段，如果是，则执行步骤 C6；否则，对当前临时优先级对应的信息块重新分段，使得该信息块的首段大小为该信息块的原末段大小，然后，最大可用消息数据大小减去当前临时优先级对应的信息块的当前末段大小得到当前最大可用消息数据大小；

C6、临时优先级降低一级，返回步骤 C4，直到临时优先级为最低优先级；

25 C7、当前优先级降低一级，然后判断当前优先级是否为最低优先级，如果是，则返回级连与分段状态，结束步骤 C，否则，返回步骤 C2，直至当前优先

级为最低优先级。

5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于步骤D中，所述按照优先级由高到低的顺序以及优先级对应的周期上限和下限，确定系统消息的更新周期包括：

5 D1、取得所有SIB当前周期下限中的一个最大周期，判断该周期内能否调度所有实现的信息块，如果是，则返回该最大周期为系统消息的更新周期，否则，执行步骤D2；其中，信息块包括MIB、SB或SIB；

D2、自所有SIB最高优先级开始，在当前优先级的周期上限内，对当前优先级对应的当前周期下限加倍并返回步骤D1，直到当前优先级为所有SIB最低  
10 优先级时，将当前优先级置为所有SIB最高优先级，返回步骤D1，直至D1中得到系统消息的更新周期。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于步骤D1中所述判断该最大周期内能否调度所有实现的信息块包括：

分别计算所述最大周期内各个信息块的周期所占份数，用该份数分别乘以  
15 各自信息块的不级连的分段数，累加相乘的结果得到该最大周期内调度所有实现的信息块所需的系统消息数；

比较系统消息数是否大于所述最大周期所能传输的系统消息数，如果是，  
则该最大周期内不能调度所有实现的信息块，否则，该最大周期内能够调度所  
有实现的信息块；

20 其中，信息块包括MIB、SB和SIB。

7、根据权利要求1所述的方法，其特征在于步骤D中，所述根据更新周期以及分段和级连情况为每个系统消息分配在广播信道中的发送时刻包括：

E1、初始化调度信息表的长度为所述更新周期，并初始化信息表数组为未  
分配状态，和设置当前优先级为所有信息块中的最高优先级；

25 E2、根据信息块上的标记，判断当前优先级对应的信息块是否级连到其它  
信息块上，如果是，则执行步骤E3，否则，执行步骤E4；

E3、查找当前优先级对应的信息块所级连到的信息块的末段位置，在当前优先级对应信息块的首段中标记该位置，然后，判断当前优先级对应信息块是否还有其它分段，如果没有，则执行步骤 E5，否则，自当前优先级对应信息块的第二个分段开始，顺序查找调度信息表中的下一个未分配位置，在调度信息表中标记该位置为已分配状态并在当前的分段上标记该位置，直至为当前优先级对应信息块的所有分段分配调度信息表中的位置完毕，执行步骤 E5；

E4、自当前优先级对应信息块的第一个分段开始，顺序查找调度信息表中的下一个未分配位置，在调度信息表中标记该位置为已分配状态并在当前分段上标记该位置，直至为当前优先级对应信息块的所有分段分配调度信息表中的位置完毕，执行步骤 E5；

E5、当前优先级降低一级，返回步骤 E2，直至当前优先级为最低优先级。

8、根据权利要求 1 所述的方法，在步骤 D 中，在确定系统消息的更新周期后，该方法进一步包括：

返回步骤 A，根据确定的系统消息更新周期重新确定所述周期下限。

## 一种宽带码分多址系统中的系统消息动态调度方法

### 技术领域

5 本发明属于移动通信技术领域，尤其涉及一种移动通信系统中的系统消息动态调度的方法。

### 背景技术

码分多址（CDMA）作为一种扩频移动通信技术，其最初主要应用于军事通信领域中，由于其卓越的性能，该项技术当前已经在民用通信领域得到日益广泛的应用。当前，就存在将商用的 CDMA 蜂窝移动通信系统运行于  
10 电信网中的实际例子。

在蜂窝式移动通信系统中，整个网络由若干被划分的小区组成，不同小区根据实际情况配置有不同的小区配置属性。配置属性具体可包括小区所属的公共陆地移动网络（PLMN）区域、小区可用信道类型等。这些配置属性只与小区相关，而与小区中的用户关系不大。为了有效提高网络传输该类配置属性信息的效率，各种移动通信系统中普遍采用广播的方式来传输这些信  
15 息。其具体手段为在各个小区中增加广播信道，通过广播信道周期性广播包括小区配置属性信息在内的系统信息。进入该小区的移动台通过接收广播消息得到该小区的系统信息，从而完成移动通信系统中网络端对小区各个用户的通用控制。

20 宽带码分多址（WCDMA）系统即是上述的 CDMA 蜂窝移动通信系统中的一种，在该系统中，广播信道所发送的系统信息包括：系统信息块（SIB）、主信息块（MIB）和调度信息块（SB），其中，SIB 有很多种，用来通知一个小区中所有用户有关核心网的信息、注册区域的信息、公共信道的信息以及邻小区信息等；MIB 中包含关于整个网络的信息以及对 SIB 的一些控制信

息，比如相应的 SIB 是否改变的指示等；当 MIB 中无法包括所有实现的 SIB 的控制信息时，需要将无法调度的 SIB 控制信息放入 SB 中，SB 根据实际需要最多可有两个，也可没有。在以上信息中，SIB 可以分段，而 MIB 和 SB 则不可分段；为满足系统需求，且依据信息的重要性不同，MIB 和 SB 发送周期较短，而 SIB 发送周期较长。

由于对上述系统信息可进行包括小区的基本属性信息、小区的移动性管理信息、公共信道信息、以及其它可预先配置的信息在内的相应配置，因此，会由于配置结果的不同而造成系统信息的长度的动态变化，另外，由于上述信息中包括可选信息 SB，SB 的有无也会造成系统信息长度发生动态变化。因此，需要对系统信息进行动态调度以指示不同信息在广播信道中的发送时刻；而且根据需要，广播信道发送的系统信息块的结构或信息块的数目也会发生变化，此时，也需要对系统信息块进行相应的动态调度，以满足广播信道的发送要求。

在现有技术中，完成系统消息调度的方法为：首先确定系统中需要广播的系统消息块数目，然后根据实现的系统信息在编码后的实际长度和广播信道的参数配置来决定是否需要将相应的系统信息分段，最后，根据分段情况手工计算完成对各个系统信息块的调度，并将调度信息固定在程序或数据库中，以便各个信息块传输过程中使用。该方法存在以下缺点：

(1) 在系统消息的调度过程中，没有体现出系统信息块重要性差别；

(2) 对于系统信息块的调度要求首先实现系统消息的编码，获得其编码后的长度，从而增加了对系统消息调度的要求，并使得系统消息调度过程复杂；

(3) 系统信息块的分段与否以及对于系统信息块的调度都需要人工参与，从而使得系统消息调度难以准确、统一；

(4) 没有实现系统信息块之间的级连，使得长度较小的系统信息块浪费了广播信道容量；

(5) 在系统信息配置修改的情况下, 需要人工重新完成所有系统信息块的调度, 造成重复劳动, 使得调度系统消息的效率低。

### 发明内容

有鉴于此, 本发明的主要目的在于提供一种 WCDMA 下系统消息动态调度的方法, 以实现: (1) 每个系统信息块的广播周期尽可能最小; (2) 系统信息块调度信息动态生成, 无需人工参与; (3) 系统信息块自动分段和级连; (4) 系统信息块重要性差别体现在调度信息中。

本发明为一种宽带码分多址 (WCDMA) 中系统消息动态调度的方法, 其特征在于该方法包括以下步骤:

10 A、确定系统消息中的主信息块 (MIB)、调度信息块 (SB)、各个系统信息块 (SIB) 的优先级以及各个优先级对应的周期上限和下限;

B、得到每个 SIB 压缩编码后的大小, 以传输块大小为单位对每个 SIB 进行分段, 根据每个 SIB 的分段数预测 MIB 和 SB;

15 C、按照优先级由高到低的顺序, 进行 MIB、SB 以及 SIB 的级连, 并在级连同时根据级连结果进行 SIB 的重新分段;

D、按照优先级由高到低的顺序以及优先级对应的周期上限和下限, 确定系统消息的更新周期, 根据更新周期以及分段和级连情况为每个系统消息分配在广播信道中的发送时刻。

其中, 步骤 A 中所述确定优先级为:

20 设定 MIB 的优先级为最高, SB 的优先级为低于 MIB 但高于所有 SIB 优先级;

依次根据 SIB 内容的实时性和更新频率要求、内容的重要性、以及应用范围确定 SIB 的优先级;

所述确定各个优先级对应的周期上限和下限为:

25 根据各个 SIB 的更新频率要求和内容的重要性确定各自的周期下限;



根据设计需要配置高优先级的 SIB 的周期上限，配置低优先级的 SIB 的周期上限为系统可设置的最大更新周期。

其中，步骤 B 中所述根据每个 SIB 的分段数预测 MIB 和 SB 包括：

自所有 SIB 中最高优先级开始，逐级计算调度当前优先级对应的 SIB 所需的比特数，判断该比特数是否小于或等于 MIB 中当前剩余的比特数，如果是，  
5 则标记该优先级对应的 SIB 由 MIB 调度，MIB 中当前剩余比特数减去该比特数，  
否则，判断该比特数是否小于或等于 SB1 中当前剩余的比特数，如果是，则标记  
该当前优先级对应的 SIB 由 SB1 调度，SB1 中当前剩余比特数减去该比特数，  
否则，判断该比特数是否小于 SB2 中当前剩余的比特数，如果是，则标记该当  
10 前优先级对应的 SIB 由 SB2 调度，SB2 中当前剩余比特数减去该比特数，否则，  
结束该步骤返回错误信息；按优先级从高到低顺序重复执行上述步骤，直至调  
度完成所有 SIB。

其中，步骤 C 包括：

C1、设置当前优先级为所有信息块中的最高优先级，其中，信息块为 MIB、  
15 SB 或 SIB；

C2、用当前优先级的最大消息数据大小减去当前优先级对应信息块的末段  
大小得到当前优先级的最大可用消息数据大小，同时判断当前优先级对应的信  
息块是否级连，如果不是，则执行步骤 C3，否则，当前优先级设置为下一级优  
先级，返回步骤 C2，直至当前优先级对应为最低优先级；

20 C3、设置一个临时优先级为当前优先级的下一级；

C4、判断当前临时优先级对应的信息块是否级连，如果是，则执行步骤 C6；  
否则，判断当前临时优先级对应信息块末段大小是否大于当前优先级最大可用  
消息数据大小，如果是，则执行步骤 C6；否则，分别标记当前优先级对应的信  
息块为被级连、当前临时优先级对应的信息块级连到当前优先级对应的信息块  
25 中；

C5、判断当前临时优先级对应的信息块是否为一块，如果是，则执行步骤

C6; 否则, 对当前临时优先级对应的信息块重新分段, 使得该信息块的首段大小为该信息块的原末段大小, 然后, 最大可用消息数据大小减去当前临时优先级对应的信息块的当前末段大小得到当前最大可用消息数据大小;

C6、临时优先级降低一级, 返回步骤 C4, 直到临时优先级为最低优先级;

5 C7、当前优先级降低一级, 然后判断当前优先级是否为最低优先级, 如果是, 则返回级连与分段状态, 结束步骤 C, 否则, 返回步骤 C2, 直至当前优先级为最低优先级。

其中, 步骤 D 中, 所述按照优先级由高到低的顺序以及优先级对应的周期上限和下限, 确定系统消息的更新周期包括:

10 D1、取得所有 SIB 当前周期下限中的一个最大周期, 判断该周期内能否调度所有实现的信息块, 如果是, 则返回该最大周期为系统消息的更新周期, 否则, 执行步骤 D2; 其中, 信息块包括 MIB、SB 或 SIB;

D2、自所有 SIB 最高优先级开始, 在当前优先级的周期上限内, 对当前优先级对应的当前周期下限加倍并返回步骤 D1, 直到当前优先级为所有 SIB 最低  
15 优先级时, 将当前优先级置为所有 SIB 最高优先级, 返回步骤 D1, 直至 D1 中得到系统消息的更新周期。

其中, 步骤 D1 中所述判断该最大周期内能否调度所有实现的信息块包括:

分别计算所述最大周期内各个信息块的周期所占份数, 用该份数分别乘以各自信息块的不级连的分段数, 累加相乘的结果得到该最大周期内调度所有实  
20 现的信息块所需的系统消息数;

比较系统消息数是否大于所述最大周期所能传输的系统消息数, 如果是, 则该最大周期内不能调度所有实现的信息块, 否则, 该最大周期内能够调度所有实现的信息块;

其中, 信息块包括 MIB、SB 和 SIB。

25 其中, 步骤 D 中, 所述根据更新周期以及分段和级连情况为每个系统消息分配在广播信道中的发送时刻包括:

E1、初始化调度信息表的长度为所述更新周期，并初始化信息表数组为未分配状态，和设置当前优先级为所有信息块中的最高优先级；

E2、根据信息块上的标记，判断当前优先级对应的信息块是否级连到其它信息块上，如果是，则执行步骤 E3，否则，执行步骤 E4；

5 E3、查找当前优先级对应的信息块所级连到的信息块的末段位置，在当前优先级对应信息块的首段中标记该位置，然后，判断当前优先级对应信息块是否还有其它分段，如果没有，则执行步骤 E5，否则，自当前优先级对应信息块的第二个分段开始，顺序查找调度信息表中的下一个未分配位置，在调度信息表中标记该位置为已分配状态并在当前的分段上标记该位置，直至为当前优先级对应信息块的所有分段分配调度信息表中的位置完毕，执行步骤 E5；

10 E4、自当前优先级对应信息块的第一个分段开始，顺序查找调度信息表中的下一个未分配位置，在调度信息表中标记该位置为已分配状态并在当前分段上标记该位置，直至为当前优先级对应信息块的所有分段分配调度信息表中的位置完毕，执行步骤 E5；

15 E5、当前优先级降低一级，返回步骤 E2，直至当前优先级为最低优先级。其中，在步骤 D 中，在确定系统消息的更新周期后，该方法进一步包括：返回步骤 A，根据确定的系统消息更新周期重新确定所述周期下限。

可见，本发明通过优先级设置体现出各个 SIB 的重要性区别，并根据优先级分别设置各个 SIB 的周期上限和周期下限，根据优先级和周期上限和周期下限预测 MIB/SB，然后将 MIB、SB 和 SIB 级连并根据级连结果对 SIB 重新分段，得到级连和重新分段结果后，本发明根据以上结果以及各个 SIB 的周期上限和周期下限确定更新周期，然后利用更新周期为 MIB/SB/SIB 分配调度信息。该方法可实现动态自动调度系统信息，无需人工参与，并能够提高系统信息在广播信道中的传输效率。

## 25 附图说明

图 1 为本发明的总体流程图。

图 2 为本发明实现分段和级连的流程图。

图 3 为本发明实现预测 MIB 和 SB 的流程图。

图 4 为本发明实现 MIB、SB 和 SIB 级连和重分段的流程图。

图 5 为本发明中确定更新周期的流程图。

5 图 6 为本发明中为 MIB、SB 和 SIB 分配调度信息的流程图。

### 具体实施方式

本发明为一种 WCDMA 下系统消息动态调度的方法，该方法可实现对系统消息的动态调度，并能够在调度过程中体现不同系统信息的重要性，以及提高系统信息在广播信道中的传输效率。

10 下面结合附图对本发明进行详细描述。参见图 1 所示，本发明的总体流程包括以下步骤：

步骤 100，完成信息块的参数配置；步骤 101，信息块调度过程的初始化；步骤 102，获取 SIB 信息；步骤 103，根据 SIB 预测 MIB 和 SB，然后进行 MIB、SB 和 SIB 的分段和级连；步骤 104，根据分段和级连结果以及  
15 步骤 100 中的参数配置，计算更新周期；步骤 105，根据更新周期为各个信息块分配调度信息，下面对这些步骤分别详细描述：

步骤 100：参数配置，包括设定系统消息中 MIB、SIB 和各个 SB 的优先级，以及设定各个优先级的周期上限和周期下限，本实施例中，具体的设定内容为：

20 (1) 优先级设定：

本发明实施例中，以 0 作为最高优先级，依次递增的正整数分别对应依次递减的各个优先级；在本发明其它实施例中，也可以将最高优先级设置为其它数值，并且也可以设定优先级随着其数值的降低而降低，此种优先级定义的方式并不影响本发明的实现；

25 本发明实施例将 MIB 的优先级设定为最高优先级 0；其中，由于 MIB 决定了包括 SB 在内的系统消息的调度情况，从内容上最为重要，因此，不

但在本实施例中 MIB 的优先级被设定为最高优先级 0, 在本发明的其它应用实施例中, MIB 的优先级同样设为最高优先级;

将 SB1 和 SB2 的优先级分别设定为 1 和 2; 其中, 由于 SB1 和 SB2 用于发送其他消息的调度消息, 一旦系统消息更新则必须首先更新相应的 SB 消息, 因此, 在本发明的其它应用实施例中, SB1 和 SB2 同样分别被设定为两个仅次于最高优先级的优先级;

根据 SIB 内容的实时性、更新频率要求设定各个 SIB 的优先级, 在更新频率不高的情况下, 分别考虑 SIB 的重要性和应用范围设定优先级; 本发明实施例对 SIB 的优先级设置如下:

10 a. 根据 SIB 内容的实时性和更新频率要求设置优先级:

由于 SIB7 包含上行干扰值, 相对于其它的 SIB, 其更新频率较高, 因此为其分配优先级 3;

b. 根据 SIB 内容的重要性设置优先级:

15 SIB5/6 中包括小区公共信道, 在用户发起接入时必须获得该类信息, 因此其重要性较高, 故为 SIB5/6 分配优先级 4 和 5; 而 SIB3/4 相对 SIB5/6 来说次重要, 但较之主要内容为邻区列表的 SIB11/12 更重要, 因此, 为 SIB3/4 分配优先级 7 和 8, 为 SIB11/12 分配优先级 9 和 10; 其中, 对于各对 SIB3/4、SIB5/6、SIB11/12, 每对中的前者分别对应连接模式所提供的相应参数, 而后者分别对应空闲模式所提供的相应参数, 显然连接模式应相对于空闲模式具有更高的优先级, 因此, 每对中的前者比后者的优先级高;

20 c. 根据 SIB 的应用范围设置优先级:

在考虑更新频率和内容重要性的基础上, 再考虑应用范围来设置优先级: 由于 SIB1 的应用范围是 PLMN, 而其它 SIB 的应用范围是小区, 用户一旦进入小区, 其 SIB 均要更新, 因此应用范围是小区的 SIB 的更新频率更高, 故本发明实施例将 SIB2 的优先级设置为 11; 而 SIB1 的优先级设置为 12。

(2) 确定各个优先级的周期上限和周期下限，周期上限和下限的确定原则为：不同优先级的周期范围上下限可以相同，但低优先级的最小周期不能小于高优先级的最小周期，低优先级的最大周期不能小于高优先级的最大周期，具体方法为：

5 确定周期下限：

根据 SIB 的优先级，分别大概确定各个 SIB 的最小周期；

确定周期上限：

对于优先级较高的 SIB，根据系统设计需要配置该 SIB 周期上限；对于优先级较低的 SIB，简单设置为系统允许的最大更新周期即可。

10 表 1 给出了根据上述方法，本发明实施例设定的各个 SIB 的优先级以及各个优先级对应的周期上限和周期下限。

类型	优先级	周期下限	周期上限
MIB	0	8	8
SB1	1	16	16
SB2	2	16	32
SIB1	12	32	4,096
SIB2	11	32	4,096
SIB3	7	32	4,096
SIB4	8	32	4,096
SIB5	4	32	128
SIB6	5	32	128
SIB7	3	16	64
SIB11	9	32	4,096
SIB12	10	32	4,096

表 1

由表 1 可见，优先级的设定可以不连续，此方式并不影响本发明的实现；

15 步骤 101：初始化该调度方法中的各个全局变量，包括：SIB 结构数组、优先级与周期上限和周期下限的映射表，其中，SIB 结构数组用于存储各个对应的 SIB 的优先级、调度周期、分段数目、级连和被级连状态以及级连到的 SIB 序号；映射表用于记录每个优先级对应的周期上限和周期下限；

步骤 102：获取每个 SIB 压缩编码后的大小，并根据参数配置结果分别

得到各个 SIB 对应的优先级；其中，对于 SIB 的压缩编码通过系统中的其它模块完成，属于现有技术；

步骤 103：根据压缩编码后的 SIB 的大小预测 MIB 和 SB，然后进行 MIB、SB 和 SIB 的分段和级连，参见图 2 所示，本发明实施例实现步骤 103 具体包括：

步骤 201：不考虑级连，按照正常方法以每个块为传输块 (TB) 大小对 SIB 进行分段，并记录每个 SIB 的分段数目；

步骤 202：预测 MIB 大小并判断是否需要 SB 以及需要 SB 时 SB 的数目；

步骤 203：根据 MIB 和 SB 的预测结果，进行 MIB、SB 和 SIB 的级连和 SIB 的重分段；

下面对于步骤 202 和步骤 203 的具体实现分别加以描述：

(1) 图 3 显示出本实施例实现步骤 202 的流程，具体包括：

步骤 301：完成初始化，分别包括：

设定当前优先级为所有 SIB 中的最高优先级；

初始化数组  $size[max\_SIB]$  为 0，该数组用于存放调度每个 SIB 所需的比特数；

由步骤 201 得到各个 SIB 的分段数，在结构数组  $SIB[max\_SIB]$  中分别存放每个 SIB 的分段数；

分别初始化结构数组  $MIB[max\_SIB]$ 、 $SB1[max\_SIB]$ 、 $SB2[max\_SIB]$  为 0，用于分别记录 MIB、SB1 和 SB2 调度的 SIB 数目；

将 MIB 中提供给调度信息的比特数  $FREE\_NUM\_FOR\_MIB$  赋值给  $freeMIB$ ，将一个 SB1 中提供给调度信息的比特数  $FREE\_NUM\_FOR\_SB$  赋值给  $freeSB1$ ，将一个 SB2 中提供给调度信息的比特数  $FREE\_NUM\_FOR\_SB$  赋值给  $freeSB2$ ，并获得调度一个 SIB 的分段所需要的比特数  $NUM\_OF\_SEG\_SCHEDU$ ；

步骤 302: 当前优先级赋值给  $index$ , 计算调度当前优先级对应的 SIB 所需比特数,  $size[index]=NUM\_OF\_SEG\_SCHEDU \times SIB[index]$ ;

步骤 303~步骤 305: 将当前优先级的 SIB 放入 MIB 中调度, 计算 MIB 所剩余的比特数,  $freeMIB=freeMIB-size[index]$ , 判断  $freeMIB$  是否小于等于 0, 如果是, 则执行步骤 306, 否则, 执行步骤 315, 标记该 SIB 由 MIB 调度,  $MIB[max\_SIB]=MIB[max\_SIB]+1$ , 执行步骤 313;

步骤 306~步骤 308: 将当前优先级的 SIB 调度信息从 MIB 中取出, 并且计算  $freeMIB=freeMIB+size[index]$ ; 将当前优先级的 SIB 放入 SB1 中调度, 计算 SB1 中所剩余的比特数,  $freeSB1=freeSB1-size[index]$ ; 判断  $freeSB1$  是否小于等于 0, 如果是, 则执行步骤 309, 否则, 执行步骤 316, 标记该 SIB 由 SB1 调度,  $SB1[max\_SIB]=SB1[max\_SIB]+1$ , 执行步骤 313;

步骤 309~步骤 312: 将当前优先级的 SIB 调度信息从 SB1 中取出,  $freeSB1=freeSB1+size[index]$ ; 将当前优先级的 SIB 放入 SB2 中调度, 计算 SB2 中所剩余的比特数,  $freeSB2=freeSB2-size[index]$ ; 判断  $freeSB2$  是否小于等于 0, 如果是, 则返回“无法调度”的错误信息, 否则, 标记该 SIB 由 SB2 调度,  $SB2[max\_SIB]=SB2[max\_SIB]+1$ , 执行步骤 313;

步骤 313~步骤 314: 当前优先级降低一级, 判断当前优先级是否低于最低优先级, 如果是, 则返回 MIB、SB1 和 SB2 调度 SIB 的情况, 也就是返回  $MIB[max\_SIB]$ 、 $SB1[max\_SIB]$  和  $SB2[max\_SIB]$ , 此时 MIB、SB1 和 SB2 中包括对 SIB 控制信息; 否则, 返回步骤 302, 直至当前优先级低于最低优先级;

(2) 图 4 显示出本实施例实现步骤 203 的流程, 为叙述方便, 此处将 MIB、SB 和 SIB 统称为信息块 (IB), 该流程具体包括:

步骤 401: 初始化每个 MIB/SB/SIB 的级连状态;

步骤 402: 定义变量 PRI 表示当前优先级, 将最高优先级赋值给变量 PRI;

步骤 403: 计算当前优先级 PRI 的最大可用消息数据大小: 最大可用消



息数据大小=最大消息数据大小-PRI 对应 SIB 的末段的大小；其中，最大消息数据大小指的是一个 TTI 内广播信道中可以传送的最大数据比特位数，最大可用消息数据大小指的是一个 TTI 内广播信道没有使用的数据比特位数，该数据在 PRI 发生变化时重新初始化；

5        步骤 404: 判断 PRI 对应的 IB 是否级连，如果是，则执行步骤 405，否则，执行步骤 415；

      步骤 405: 设置临时优先级参数 tmpPRI，将 tmpPRI 设为 PRI 的低一级优先级；步骤 405a 判断该 tmpPRI 是否为 1 或 2，如果是，则 tmpPRI 降低一级，返回执行步骤 405，直至 tmpPRI 不是 1 或 2 时为止，以此满足级连  
10    的原则：

      (1) 只允许高优先级 SIB 的最后一个分段或只有一个段组成的 SIB 和低优先级 SIB 的第一个分段或只有一个段组成的 SIB 级连；

      (2) MIB 和 SB 可以和其它 SIB 级连；

      上述 405a 步骤的执行结果使得 MIB 和 SB 之间不执行以下的级连步骤；

15        步骤 406: 判断 tmpPRI 对应的 IB 是否级连，如果是，则执行步骤 413；否则，判断 tmpPRI 对应的 IB 末段大小是否大于当前的最大可用消息数据大小，如果是，则执行步骤 413，否则，将 PRI 对应的 IB 标记为被级连，并将 tmpPRI 对应的 IB 标记为级连到 PRI 对应的 IB 中；

      步骤 410~步骤 412: 判断 tmpPRI 对应的 IB 是否仅被分为一个段，如  
20    果是，则执行步骤 413，否则，重新计算最大可用消息数据大小：最大可用消息数据大小=最大可用消息数据大小-tmpPRI 对应的 IB 末段大小，并且，对 tmpPRI 对应的 SIB 重新分段，使得重新分段后该 IB 的首段大小为原来的末段大小；

      步骤 413~步骤 414: 将 tmpPRI 优先级降低一级，然后判断当前 tmpPRI  
25    是否为最低优先级，如果是，执行步骤 415，否则，返回步骤 406，开始对下一优先级 IB 进行级连和重分段，直至 tmpPRI 到达最低优先级，执行步骤

415;

步骤 415: PRI 优先级降低一级, 判断当前 PRI 是否为最低优先级, 如果是, 则返回图 2 所示级连分段流程中, 否则, 返回步骤 403, 开始对当前 PRI 优先级的 IB 进行级连和重新分段, 直至 PRI 到达最低优先级。

5 下面继续对图 1 所示步骤进行描述:

步骤 104: 根据步骤 103 中获得的每个 SIB 的分段和级连结果, 结合对各个优先级所预先设定的周期范围, 按照优先级由高到低的顺序, 计算得到更新周期; 参见图 5 所示, 本发明实施例通过以下流程实现步骤 104:

10 步骤 501: 由优先级与周期上限和周期下限的映射表中获得所有 SIB 的周期下限, 从其中选出最大的一个作为最大周期  $T_{max}$  (单位为帧 frame), 计算在  $T_{max}$  时间内, 调度已实现的 IB 所需要的总消息数目, 记为 MessageNum:  $MessageNum = \sum_{\text{实现的所有 IB 序号}} (T_{max}/IB_i \text{ 周期}) \times IB_i$  不级连的分段数目, 其中, IB 包括 MIB、SB 和 SIB, 公式中的下标 I 表示各个 IB 的序号;

15 步骤 503: 设置临时变量 CurrPri=所有优先级数值中的最小值, 也就是将最高优先级的数值赋给变量 CurrPri; 由于在本发明中, 最高优先级的优先级数值最小, 最低优先级的优先级数值最大, 因此, 本发明后续步骤中的优先级数值从小到大的顺序所表示的含义为优先级从高到低的顺序;

20 步骤 504: 由于本发明实施例中, 每 2 个 frame 传送一个 SYSTEM INFORMATION message, 而且 frame 的个数与周期 T 的大小相同, 因此, 判断 MessageNum 是否大于  $T_{max}/2$ , 如果是, 表明当前分配的周期不满足要求, 则执行步骤 505, 否则, 表明当前分配的周期满足要求, 结束更新周期确定流程, 返回更新周期并继续执行图 1 所示流程中的下一步骤 105;

25 步骤 505~步骤 506: 判断当前优先级 CurrPri 是否达到优先级的最大值, 如果是, 则当前优先级 CurrPri 返回优先级最小值, 重新自最高优先级开始确定周期, 否则直接执行步骤 507:

步骤 507~步骤 508: 判断当前优先级 CurrPri 是否有对应的 SIB, 也就是判断当前优先级对应的 SIB 是否实现, 如果是, 则执行步骤 509, 否则, 表明无需根据当前优先级对应的 SIB 分配周期, 当前优先级 CurrPri 数值升高一位, 返回步骤 505;

- 5 步骤 509: CurrPri 对应 SIB 的周期下限加倍, 判断加倍后的周期是否超出该 SIB 设定的最大周期值, 如果是, 则将 CurrPri 对应 SIB 的当前周期减半, 并将 CurrPri 数值升高一位, 返回步骤 505, 开始对下一优先级的 SIB 周期下限加倍以确定更新周期; 否则, 执行步骤 511;

- 10 步骤 511~步骤 513: 确定所有 SIB 当前周期下限中的 Tmax, 此时, 对应 CurrPri 的 SIB 的周期下限已经加倍; 如步骤 502 所述的方式计算在 Tmax 时间内, 调度已实现的 SIB 所需要的总消息数目, 并将 CurrPri 数值升高一位, 以备进行通过对下一优先级对应 SIB 周期下限加倍而确定更新周期, 返回步骤 504, 判断该当前 Tmax 是否满足要求; 如此循环, 直至找到满足要求的更新周期。

- 15 步骤 105: 根据确定的更新周期, 分配每个 MIB、SB 和 SIB 在广播信道中的发送时刻, 为其分配调度信息, 为叙述方便, 此处将 MIB、SB 和 SIB 统称为信息块 (IB)。参见图 6 所示, 本发明实施例实现步骤 105 需要以下过程:

- 20 步骤 601~步骤 602: 初始化调度信息表数组为未分配状态, 将调度信息表的长度定义为步骤 104 中所确定的更新周期 Tmax; 并且定义临时变量 PRI=最高优先级;

步骤 603: 判断当前优先级对应的 IB 是否级连到其他 IB 中, 如果是, 则执行步骤 604, 否则, 执行步骤 612;

- 25 步骤 604: 查找与 PRI 对应的 IB 相级连的 IB 的末段在调度信息表中的位置, 在 PRI 对应 IB 的首段中标记该位置;

步骤 606: 判断 PRI 对应 IB 是否还有其他分段, 如果是, 执行步骤 607,

否则，执行步骤 617；

步骤 607~步骤 611：自 PRI 对应 IB 的第二个分段开始，在调度信息表中顺序查找下一个未分配位置，然后将该位置标记为已分配状态，并在 PRI 对应 IB 的当前分段位置标记该调度信息表中的该当前位置，直至对 PRI 对  
5 应 IB 的最后分段处理完毕，执行步骤 617；

步骤 612~步骤 616：自 PRI 对应 IB 的第一个分段开始，在调度信息表中顺序查找下一个未分配位置，然后将该位置标记为已分配状态，并在 PRI 对应 IB 的当前分段位置标记该调度信息表中的当前位置，直至对 PRI 对应  
10 IB 的最后分段处理完毕，执行步骤 617；

步骤 617~步骤 618：PRI 降低一位，判断 PRI 是否为最低优先级，如果是，则结束分配调度信息过程，返回 MIB/SB/SIB 各分段的调度信息位置，返回图 1 所示流程；否则，返回步骤 603，开始对下一优先级对应的 IB 分配调度信息，直至对最低优先级对应的 IB 分配调度信息完毕，返回  
15 MIB/SB/SIB 各分段的调度信息位置，返回图 1 所示流程，结束整个调度过程。

其中，在如上所述的各个步骤之中，凡是涉及对一个优先级对应的 SIB 进行操作的步骤，在实际应用中均可以在进行操作前判断该优先级对应的 SIB 是否实现，如果是，则执行相应步骤，否则，进行下一优先级的操作；本发明实施例采用的就是此种方法，只是为了叙述简化的缘故，故未在各个  
20 流程图以及流程图所对应的叙述中进行描述。

可见，本发明实现了对系统消息的动态调度，其有益效果如下：

(1) 当实现的 SIB 结构更改或增删时，无需人工参与即可实现 SIB 调度信息的动态生成；

(2) 通过优先级和周期范围的参数配置，可完成关心的 SIB 调度周期的控制功能；  
25

(3) 通过优先级的设置，体现了系统信息块的重要性差别；

---

(4) 通过该专利方法, 可使每个系统信息块的广播周期在一定范围内达到最小;

(5) 实现系统信息块的自动分段与级连, 减少广播信道传送时延。

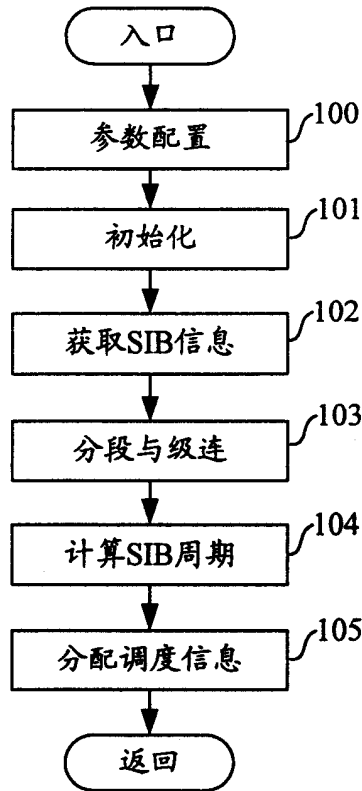


图 1

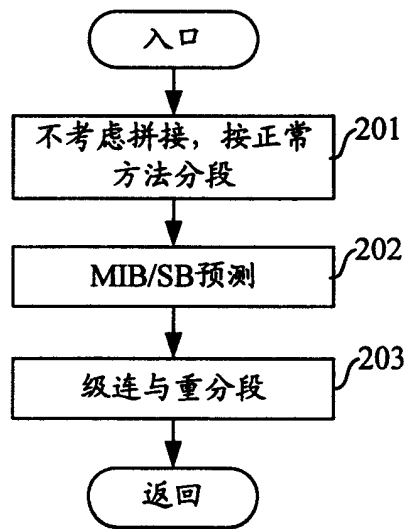


图 2

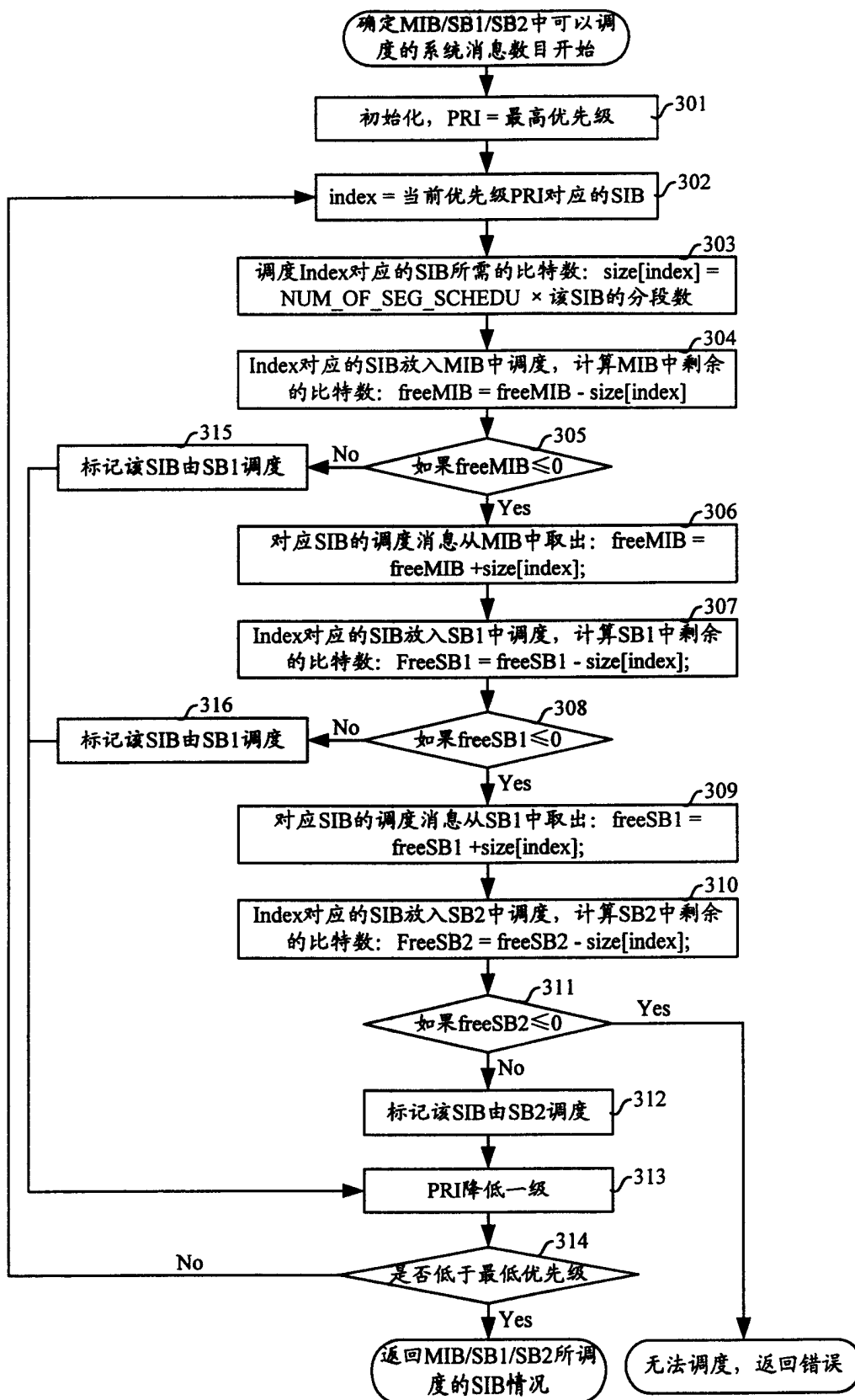


图 3

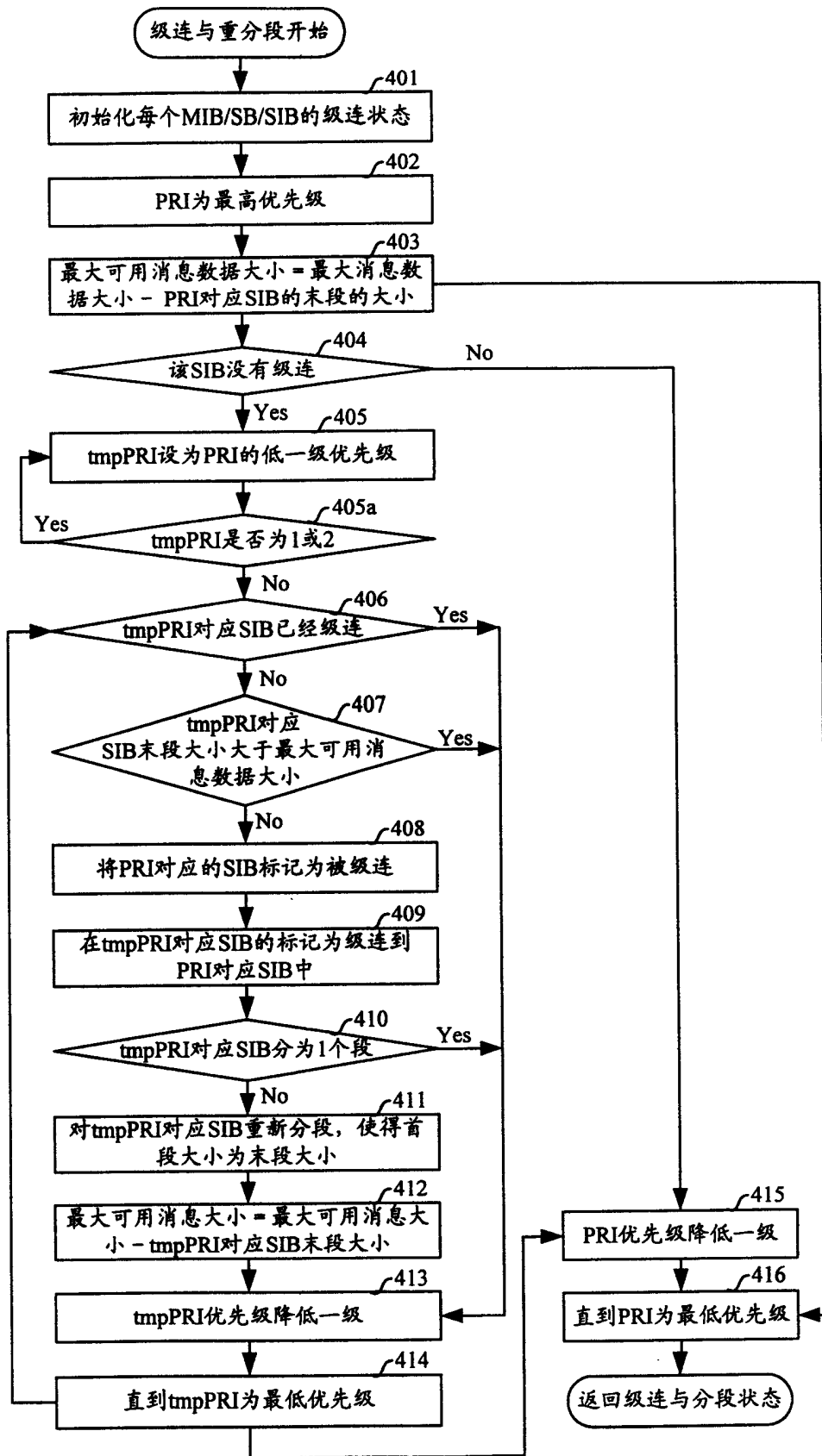


图 4



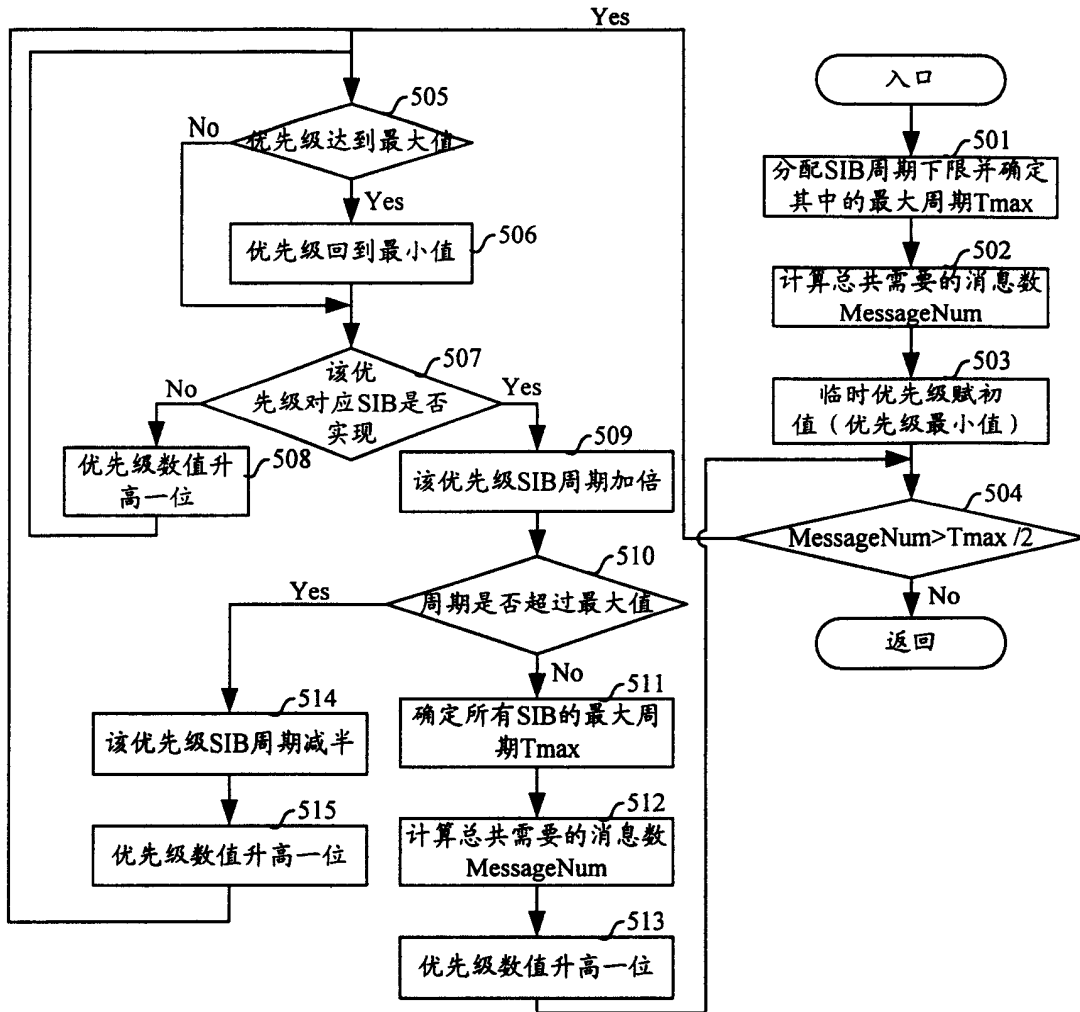


图 5

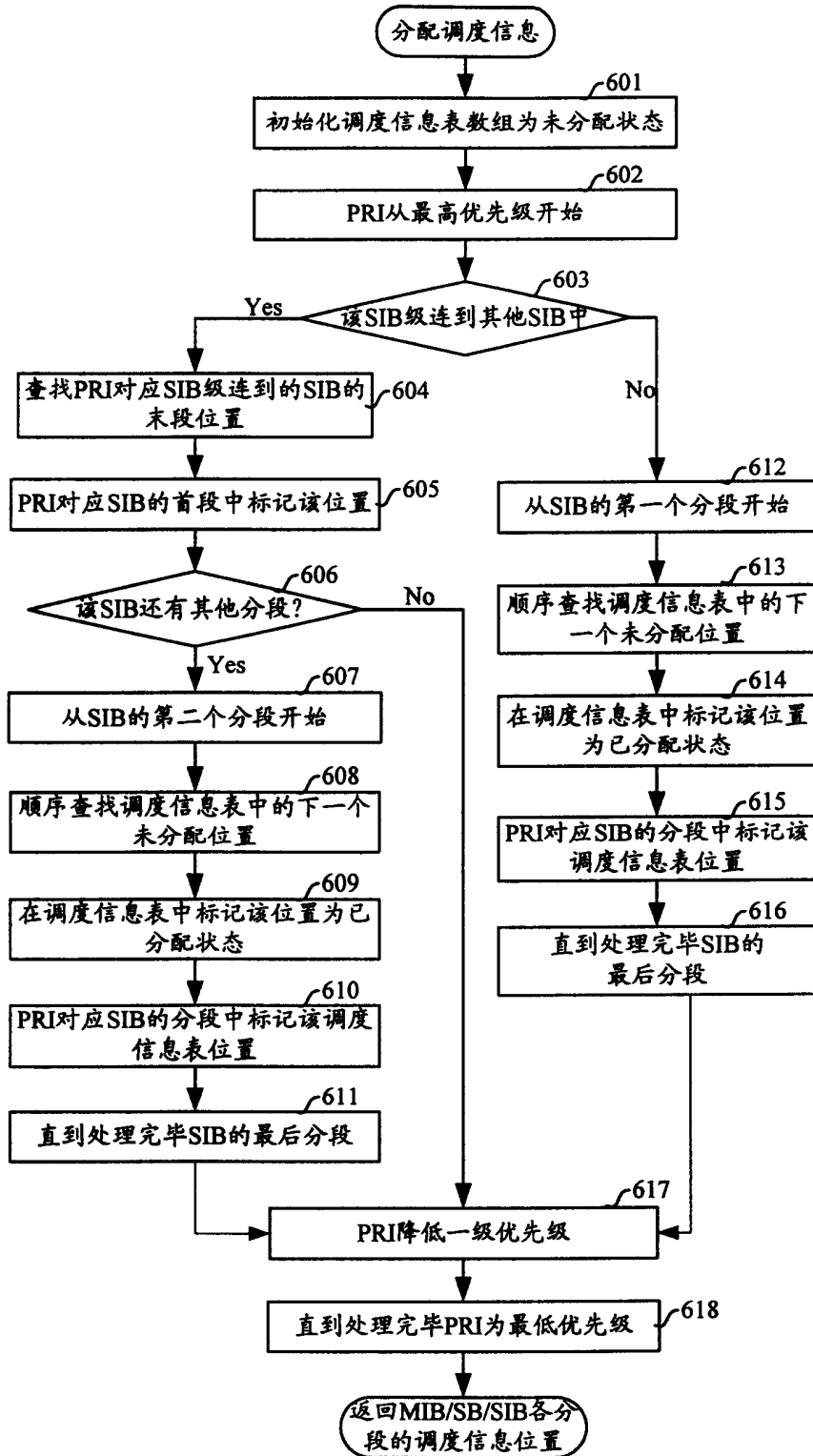


图 6