

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 5/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510108124.2

[43] 公开日 2007年4月4日

[11] 公开号 CN 1941687A

[22] 申请日 2005.9.29

[21] 申请号 200510108124.2

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

[72] 发明人 曲秉玉 王俊伟 丁颖哲

[74] 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司

代理人 黄志华

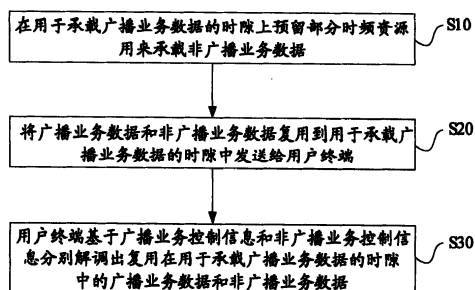
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 7 页

[54] 发明名称

广播业务信道与非广播业务信道的复用方法

[57] 摘要

本发明公开了一种广播业务信道与非广播业务信道的复用方法，包括在用于承载广播业务数据的时隙上预留时频资源用来承载非广播业务数据；将广播业务数据和非广播业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中发送给用户终端；用户终端分别解调出复用在用于承载广播业务数据的时隙中的广播业务数据和非广播业务数据。本发明可以减小广播业务和 Unicast 业务进行时分复用处理时所占用的系统信令开销，并减小 Unicast 业务的传输时延。



1、一种广播业务信道与非广播业务信道的复用方法，其特征在于，包括步骤：

在用于承载广播业务数据的时隙上预留时频资源用来承载非广播业务数据；

将广播业务数据和非广播业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中发送给用户终端；

用户终端分别解调出复用在用于承载广播业务数据的时隙中的广播业务数据和非广播业务数据。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在承载广播业务数据的时隙上预留时频资源用来承载服务质量优先级高的非广播业务数据。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，还包括设置非广播业务服务质量门限值的步骤；

在广播业务数据和非广播业务数据的复用过程中，将广播业务数据和超过非广播业务服务质量门限值的非广播业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，还包括在所述预留的时频资源中承载超过非广播业务服务质量门限值的非广播业务数据后，还剩余时频资源时，根据剩余时频资源量生成冗余广播业务数据的步骤；

在广播业务数据和非广播业务数据的复用过程中，还包括将超过非广播业务服务质量门限值的非广播业务数据和所述生成的冗余广播业务数据复用到所述预留的时频资源中的步骤。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，还包括步骤：

用户终端分别解调出复用在用于承载广播业务数据的时隙中的广播业务数据和冗余广播业务数据；并

对得到的广播业务数据和冗余广播业务数据进行合并处理，以得到高信噪

比的广播业务数据。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述冗余广播业务数据为准备重复发送的广播业务数据。

7、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述冗余广播业务数据为广播业务数据的校验信息。

8、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，在将非广播业务数据复用到广播业务时隙的预留时频资源中之前，还包括对非广播业务数据进行干扰随机化处理的步骤。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述对非广播业务数据进行干扰随机化处理采取在非广播业务数据中加入扰码进行加扰的方式完成；

不同的业务发送设备在自身发送的非广播业务数据中加入不同的扰码实现对非广播业务数据进行干扰随机化处理。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述业务发送设备为移动通信网络中的 Node B。

11、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述对非广播业务数据进行干扰随机化处理采取对非广播业务数据进行交织处理的方式完成。

12、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，还包括对广播业务数据和非广播业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中形成的时域数据进行循环移位处理的步骤。

13、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，若所述用户终端处于至少两个业务发送装置所覆盖的至少两个小区边缘时，所述每个业务发送装置采取分集发射方式分别对相同的非广播业务数据进行复用及发送。

14、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述用户终端采取分集接收方式接收并解调至少两个业务发送装置发来的非广播业务数据；并

对至少两个业务发送装置发来的非广播业务数据进行软合并处理，以得到高信噪比的非广播业务数据。

15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述业务发送设备为移动通信网络中的 Node B。

16、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，采用跳频方式将广播业务数据和非广播业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中。

17、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，采用调度方式将广播业务数据和非广播业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中。

18、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述广播业务为多媒体广播组播业务。

广播业务信道与非广播业务信道的复用方法

技术领域

本发明涉及信道复用技术，尤其是涉及一种广播业务信道与非广播业务信道的复用方法。

背景技术

20世纪90年代以来，多载波技术成为了宽带无线通信的热点技术，其基本思想是将一个宽带载波划分成多个子载波，并在划分出的多个子载波上同时传输数据。在多数的系统应用当中，子载波的宽度要小于信道的相干带宽，这样使得在频率选择性信道上，每个子载波上的衰落为平坦衰落，这样就减少了用户数据符号之间的串扰，并且不需要复杂的信道均衡，适合于高速率数据的传输。现有多载波技术有多种形式，如正交频分复用接入（OFDMA, Orthogonal Frequency Division Multiplex Access）、多载波CDMA（MC-CDMA, Multiplex Carrier CDMA）、多载波直接扩频CDMA（MC-DS-CDMA, Multiplex Carrier-Direct Spread-CDMA）以及时频域二维扩展等，此外还包括在这些技术基础上的多种扩展技术。

其中，正交频分复用（OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplex）技术是多载波技术当中比较有代表性的一种技术，它在频域内将给定信道分成若干正交子信道，并且允许子载波频谱部分重叠，因为只要满足不同子载波之间相互正交，就可以从重叠的子载波上分离出不同的数据信号。

请参照图1，该图是现有基本的OFDM系统的调制和解调制处理过程示意图，如图1所示，在OFDM系统中，用户数据首先经过信道编码和交织处理，然后采用某种调制方式（如采用BPSK、QPSK和QAM等调制方式）对编码交织处理后的数据进行调制以形成用户数据符号，用户数据符号再经过OFDM

操作后调制到射频上，其中反向的解调制处理过程与这个过程相逆，这里不再过多赘述。

其中上述在 OFDM 操作当中，首先要将用户数据符号进行串/并转换，以形成多个低速率的子数据流，其中每个子数据流占用一个子载波，而每个子数据流映射到对应子载波上的处理可以通过逆向离散傅立叶变换 (IDFT, Inverse Discrete Fourier Transformation) 或者逆向快速傅立叶变换 (IFFT, Inverse Fast Fourier Transformation) 处理来实现。然后通过加循环前缀 (CP, Cyclic Prefix) 处理为 IDFT 或 IFFT 处理后的时域信号增加循环前缀 (CP)，以作为保护间隔，这样可以大大减少甚至消除了码间干扰，并且保证了各信道间的正交性，从而大大减少了信道间的干扰。

目前，在 OFDM 多载波技术上实现多媒体广播组播业务 (MBMS, Multimedia Broadcast/Multicast Service) 是长时间演进项目组织 (LTE, Long-Time Evolution) 中比较重要的业务之一。其中 MBMS 业务主要是指网络侧把相同的多媒体数据同时广播或组播给网络中的多个接收者的业务，而目前的多媒体数据主要包括一些流业务和背景 (Background) 业务等。

如上所述，为了减少多径时延所引起的码间干扰，通常要采用在 IDFT 或 IFFT 处理后的时域信号中增加 CP 的方法来避免，其中加入的 CP 越长，抗多径时延引起的码间干扰能力越强，但是长的 CP 也引起了传输效率进一步降低的问题，所以在实际的 OFDM 系统中，加入 CP 的长度要根据不同的应用场景而设置不同的数值。

在 LTE 项目中分为短 CP 和长 CP 两种，其中短 CP 的时间长度是 $T_{CP} \approx 4.7 \mu s$ ，其主要应用在非广播业务 (Unicast) 的情况下；长 CP 的时间长度是 $T_{CP} \approx 16.7 \mu s$ ，其主要应用在多媒体广播组播业务 (MBMS) 和小区直径比较大的情况下。对于直径比较小的小区，或当系统发送的是 Unicast 业务时，采用短 CP；而当系统发送的是 MBMS 业务时，或小区的直径比较大时才采用长 CP。

通常情况下，系统是将 Unicast 业务和 MBMS 业务进行时分复用（TDM, Time Division Multiple）处理后进行发送的，即在时间轴上用一些时隙来传递 MBMS 业务，用另外一些时隙来传递 Unicast 业务。

请参照图 2，该图是现有 Unicast 业务和 MBMS 业务进行时分复用处理的状态示意图，图中在时隙 Slot 0、Slot 2、Slot 3 和 Slot 6 中用短 CP 来传递 Unicast 业务，各个小区之间的基站相对独立的调度发送自己的 Unicast 业务数据。在时隙 Slot 1、Slot 4 和 Slot 5 中用长 CP 来传递 MBMS 业务，其中每个小区都发送相同的 MBMS 业务数据，用户终端（UE, User Equipment）根据相应的控制信息解调出系统发送的 MBMS 业务数据，如果 UE 正处于小区边沿，则可以利用合并方式对从多个小区接收的多个 MBMS 业务信号进行合并处理，以此来提高信噪比和小区边沿的覆盖率。

目前将 MBMS 业务和 Unicast 业务进行时分复用的方式主要有调度方式和指定方式两种，其中：

调度方式是根据 Unicast 业务数据和 MBMS 业务数据的服务质量（QOS, Quality Of Service）来进行调度的，当 MBMS 业务数据的 QOS 要求相对于 Unicast 业务数据的 QOS 要求较高时，则优先调度 MBMS 业务数据，反之则调度 Unicast 业务数据。但是由于 MBMS 业务需要同时在相邻的多个小区之间进行发送，就导致多个小区之间 MBMS 业务的 QOS 要求有可能是相同的，然而每个小区中 Unicast 业务的 QOS 要求却不可能都相同，因此这种调度方式在两种业务进行 TDM 处理时，势必会造成 MBMS 业务时隙和 Unicast 业务时隙之间频繁进行切换，从而会导致系统信令的开销大大增加。

指定方式是指在两种业务中，只考虑 MBMS 业务的 QOS 要求，即系统会根据 MBMS 业务的时延要求和速率要求来指定哪些是时隙（slot）用来传送 MBMS 业务数据，如图 2 所示，系统就会根据 MBMS 业务的 QOS 要求指定时隙 Slot 1、Slot 4 和 Slot 5 用来传递 MBMS 业务数据，由此可见指定方式会忽略 Unicast 业务的传递优先级，这样势必会造成 Unicast 业务的时延增大，因此

对于时延要求较高的 Unicast 业务而言是不能忍受的。

此外，由于 MBMS 业务通常不需要 UE 反馈确认信息，且其编码和调制方式都是按照小区的覆盖率和误块率来确定的，但是在环境比较恶劣的情况下，小区的覆盖率和误块率是很难达到设计要求的。

发明内容

本发明要解决的技术问题在于提出一种广播业务信道与非广播业务信道的复用方法，以减小广播业务和 Unicast 业务进行时分复用处理时所占用的系统信令开销，并减小 Unicast 业务的传输时延。

为解决上述问题，本发明提出的技术方案如下：

一种广播业务信道与非广播业务信道的复用方法，包括步骤：

在用于承载广播业务数据的时隙上预留时频资源用来承载非广播业务数据；

将广播业务数据和非广播业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中发送给用户终端；

用户终端分别解调出复用在用于承载广播业务数据的时隙中的广播业务数据和非广播业务数据。

较佳地，在承载广播业务数据的时隙上预留时频资源用来承载服务质量优先级高的非广播业务数据。

较佳地，所述方法还包括设置非广播业务服务质量门限值的步骤；

在广播业务数据和非广播业务数据的复用过程中，将广播业务数据和超过非广播业务服务质量门限值的非广播业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中。

较佳地，所述方法还包括在所述预留的时频资源中承载超过非广播业务服务质量门限值的非广播业务数据后，还剩余时频资源时，根据剩余时频资源量生成冗余广播业务数据的步骤；

在广播业务数据和非广播业务数据的复用过程中，还包括将超过非广播业务服务质量门限值的非广播业务数据和所述生成的冗余广播业务数据复用到所述预留的时频资源中的步骤。

较佳地，所述方法还包括步骤：

用户终端分别解调出复用在用于承载广播业务数据的时隙中的广播业务数据和冗余广播业务数据；并

对得到的广播业务数据和冗余广播业务数据进行合并处理，以得到高信噪比的广播业务数据。

较佳地，所述冗余广播业务数据为准备重复发送的广播业务数据。

较佳地，所述冗余广播业务数据为广播业务数据的校验信息。

较佳地，在将非广播业务数据复用到广播业务时隙的预留时频资源之前，还包括对非广播业务数据进行干扰随机化处理的步骤。

较佳地，所述对非广播业务数据进行干扰随机化处理采取在非广播业务数据中加入扰码进行加扰的方式完成；

不同的业务发送设备在自身发送的非广播业务数据中加入不同的扰码实现对非广播业务数据进行干扰随机化处理。

较佳地，所述业务发送设备为移动通信网络中的 Node B。

较佳地，所述对非广播业务数据进行干扰随机化处理采取对非广播业务数据进行交织处理的方式完成。

较佳地，所述方法还包括对广播业务数据和非广播业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中形成的时域数据进行循环移位处理的步骤。

较佳地，若所述用户终端处于至少两个业务发送装置所覆盖的至少两个小区边缘时，所述每个业务发送装置采取分集发射方式分别对相同的非广播业务数据进行复用及发送。

较佳地，所述用户终端采取分集接收方式接收并解调至少两个业务发送装置发来的非广播业务数据；并

对至少两个业务发送装置发来的非广播业务数据进行软合并处理，以得到高信噪比的非广播业务数据。

较佳地，所述业务发送设备为移动通信网络中的 Node B。

较佳地，可以采用跳频方式将广播业务数据和非广播业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中。还可以采用调度方式将广播业务数据和非广播业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中。

其中所述广播业务为多媒体广播组播业务。

本发明能够达到的有益效果如下：

本发明通过在用于承载广播业务数据的时隙上预留部分时频资源以用来承载非广播（Unicast）业务数据，然后将广播业务数据和 Unicast 业务数据复用到用于承载广播业务数据的时隙中发送给用户终端 UE，UE 分别解调出复用在用于承载广播业务数据的时隙中的广播业务数据和 Unicast 业务数据。从而可以避免现有技术中采用调度方式基于广播业务的 QoS 和 Unicast 业务的 QoS 关系来分别调度广播业务数据和 Unicast 业务数据时，可能会造成 MBMS 业务时隙和 Unicast 业务时隙之间频繁进行切换，因此会导致系统信令的开销大大增加的弊端；

此外如果将 MBMS 业务时隙中预留的部分时频资源用来承载 QoS 较高的 Unicast 业务数据，进而还可以避免现有技术中采用指定方式优先考虑广播业务的 QoS，从而会造成 Unicast 业务的传输时延增大的弊端，有利于减小实时性要求较高的 Unicast 业务的传输时延。

附图说明

图 1 为现有基本的 OFDM 系统的调制和解调制处理过程示意图；

图 2 为现有 Unicast 业务和 MBMS 业务进行时分复用处理的状态示意图；

图 3 为本发明广播业务信道与非广播业务信道的复用方法的主要实现原理流程图；

图 4 为本发明方法中对 MBMS 业务和 QoS 要求较高的 Unicast 业务进行复用处理的实现过程示意图;

图 5 为 QoS 要求较高的 Unicast 业务数据和 MBMS 业务数据复用在 MBMS 业务时隙中的状态图;

图 6 为本发明方法中对 MBMS 业务、QoS 要求较高的 Unicast 业务和冗余 MBMS 业务进行复用处理的实现过程示意图;

图 7 为高于预设的 QoS 门限值的 Unicast 业务数据、MBMS 业务数据和冗余 MBMS 业务数据复用到 MBMS 业务时隙中的状态图;

图 8 为基于本发明方法原理实现将 MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据复用到 MBMS 业务时隙中的实施例处理过程示意图;

图 9 为按照本发明方法对 MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据进行复用处理时,对 Unicast 业务数据进行干扰随机化处理,并对复用后的时域数据进行循环移位处理的实施例处理过程示意图;

图 10 为基于本发明方法原理,当 UE 处于两个 Node B 所覆盖的两个小区边沿时,Node B 采用分集发射方式发射复用后数据的处理过程示意图;

图 11 为基于本发明方法原理实现将 MBMS 业务数据、Unicast 业务数据和冗余 MBMS 业务数据复用到 MBMS 业务时隙中的实施例处理过程示意图。

具体实施方式

本发明方案提出的目的在于缓解现有单一调度方法所带来的长 CP 应用场景下的 MBMS 业务时隙和短 CP 应用场景下的 Unicast 业务时隙频繁切换而导致系统信令开销增大的问题;并缓解现有单一指定方法所造成的对时延敏感的 Unicast 业务时延问题。

下面将结合各个附图对本发明广播业务信道与非广播业务信道的复用方法的主要实现原理及其具体实施方式进行详细的阐述。

请参照图 3,该图是本发明广播业务信道与非广播业务信道的复用方法的

主要实现原理流程图，其主要实现过程如下：

步骤 S10，在用于承载广播业务数据的时隙（Slot）上预留部分时频资源（TF，Time frequency）用来承载非广播（Unicast）业务数据；其中为了缓解现有指定方式下所导致的对时延性敏感的 Unicast 业务造成的传输时延，这里在用于承载广播业务数据的 Slot 中预留出来的 TF 资源上要优先承载服务质量（QoS）优先级较高的 Unicast 业务数据。

如这里可以预先设置一个 Unicast 业务的 QoS 门限值。

步骤 S20，将广播业务数据和 Unicast 业务数据复用到用于承载广播业务数据的 Slot 中发送给 UE；更进一步为了缓解现有指定方式下所导致的对时延性敏感的 Unicast 业务造成的传输时延，在广播业务数据和 Unicast 业务数据的复用过程中，要将广播业务数据和超过上述设置的 Unicast 业务 QoS 门限值的 Unicast 业务数据复用到用于承载广播业务数据的 Slot 中。

其中广播业务数据和 Unicast 业务数据在复用到用于承载广播业务数据的 Slot 中时可以采用跳频方式来完成，也可以采用调度方式来完成。

步骤 S30，UE 基于广播业务控制信息和 Unicast 业务控制信息（控制信息是从控制信道接收到的信息）分别解调出复用在用于承载广播业务数据的 Slot 中的广播业务数据和 Unicast 业务数据。

其中上述提及的广播业务以现有在 3G 网络中应用较多的 MBMS 业务更为优选，下面将以 MBMS 业务作为广播业务为例进行说明，当然本发明方案中提及的广播业务还可以是其他广播性业务，其实现原理与 MBMS 业务参与实现的原理相同，就不再一一赘述。

请参照图 4，该图是本发明方法中对 MBMS 业务和 QoS 要求较高的 Unicast 业务进行复用处理的实现过程示意图，即在小区调度到 MBMS 业务的 slot 时，系统将预留出一部分 TF 资源，以用来传送对时延要求较高的 Unicast 业务数据。在该 Slot 中，MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据的复用可以采用跳频方式，也可以采用调度方式。其主要实现过程如下：

1、Node B 将经过信道编码的 MBMS 业务数据进行星座图映射，并将映射后的复信号放置在系统约定的子载波上，并按照设置（系统会预先设置，告诉 Node B 哪些子载波是可以保留有 TF 资源的）预留出一部分子载波以供对 Unicast 业务数据进行调度；

2、Node B 对 QoS 要求较高的 Unicast 业务数据进行调度；

3、Node B 将调度到的 Unicast 业务数据进行信道编码，并进行星座图映射，将映射后的复信号放置在预留出的子载波上；

4、将 QoS 要求较高的 Unicast 业务数据和 MBMS 业务数据进行复用，如图 5 所示，是 QoS 要求较高的 Unicast 业务数据和 MBMS 业务数据复用在 MBMS 业务时隙中的状态图；然后再按照现有技术中图 1 的其他 OFDM 处理过程，经过 IFFT 变换、加 CP 等一系列的处理步骤后经 Node B 发射出去；

5、UE 接收到信号后，分别根据 MBMS 业务控制信息和 Unicast 业务控制信息，分别解调出复用在 MBMS 业务时隙中的 MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据。

其中在上述步骤 S20 中，可能还会存在一种情况：即在 MBMS 业务时隙中预留出的 TF 资源中承载了超过 Unicast 业务 QoS 门限值的 Unicast 业务数据后，可能还存在剩余 TF 资源的情况，这时系统就可以根据剩余 TF 资源的多少生成对应量的冗余广播业务数据；

后续在广播业务数据和 Unicast 业务数据的复用过程中，要将超过 Unicast 业务 QoS 门限值的 Unicast 业务数据和上述生成的冗余广播业务数据一起复用到 MBMS 业务时隙中预留出的 TF 资源中。

这样，在 UE 接收到信号时，要根据广播业务控制信息分别解调出复用在用于承载广播业务数据的时隙中的广播业务数据和冗余广播业务数据，并对得到的广播业务数据和冗余广播业务数据进行合并处理，以得到高信噪比(SINR)的广播业务数据。

其中系统根据剩余 TF 资源的多少可以将部分需要重复发送的广播业务数

据作为冗余广播业务数据,还可以将广播业务数据的校验信息作为冗余广播业务数据。

请参照图 6,该图是本发明方法中对 MBMS 业务、QoS 要求较高的 Unicast 业务和冗余 MBMS 业务进行复用处理的实现过程示意图,由于在 MBMS 业务 slot 中,预留出来的 TF 资源仅仅用来传送对时延要求较高的 Unicast 业务数据,即在上述图 4 方案的基础上,设置一个 Unicast 业务 QoS 门限,只有当高于此门限的 Unicast 业务数据才参加调度。同时由于各个小区的 Unicast 业务情况是不一样的,即有的小区存在高于门限的 Unicast 业务,有的小区根本没有高于门限的 Unicast 业务,另外即使存在高于门限的 Unicast 业务也有可能占不满在 MBMS 业务时隙中预留出的 TF 资源。因此可以利用没有占用的 TF 资源来传送 MBMS 业务数据的冗余信息(可以是重复的 MBMS 业务数据,也可以是 MBMS 业务数据的校验位信息),属于该小区的 UE 可以接收并解调出 MBMS 业务数据和冗余 MBMS 业务数据,并对 MBMS 业务数据和冗余 MBMS 业务数据进行合并处理,从而提高 MBMS 业务的信噪比。具体实现过程如下:

10、Node B 将经过信道编码的 MBMS 业务数据进行星座图映射,并将映射后的复信号放置在系统约定的子载波上,并按照设置预留出一部分子载波以供 Unicast 业务数据调度;

20、Node B 对仅仅高于预先设置的 QoS 门限的 Unicast 业务数据进行调度;

30、Node B 将调度到的 Unicast 业务数据进行信道编码,并进行星座图映射,将映射后的复信号放置在预留出的子载波上;

40、系统判断出预留出的 TF 资源还有剩余时,则根据其剩余 TF 资源的多少生成对应量的冗余 MBMS 业务数据信息;

50、Node B 将冗余的 MBMS 业务数据信息进行星座图映射,并将映射后的复信号放置在剩余的子载波上;

60、Node B 将高于预设的 QoS 门限值的 Unicast 业务数据、MBMS 业务数据和冗余 MBMS 业务数据复用到 MBMS 业务时隙中;

如图 7 所示,为高于预设的 QoS 门限值的 Unicast 业务数据、MBMS 业务数据和冗余 MBMS 业务数据复用到 MBMS 业务时隙中的状态图,其中 slot1 和 slot5 里面复用有冗余 MBMS 业务数据 R-MBMS, slot4 里面没有复用 R-MBMS 数据;

然后再按照现有技术中图 1 的其他 OFDM 处理过程,经过 IFFT 变换、加 CP 等一系列的处理步骤后经 Node B 发射出去;

70、UE 接收到信号后,根据在控制信道上接收并解调出来的 MBMS 控制信息和 Unicast 控制信息,分别解调出复用在 MBMS 业务时隙中的 MBMS 业务数据、Unicast 业务数据和冗余 MBMS 业务数据;

80、UE 对解调出来的 MBMS 业务数据和冗余 MBMS 业务数据进行合并处理,最终生成高 SINR 的 MBMS 业务数据信息。

下面为几个应用本发明方案原理进行实施的实施例:

第一实施例:

请参照图 8,该图是基于本发明方法原理实现将 MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据复用到 MBMS 业务时隙中的实施例处理过程示意图,该实施例即为 MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据在长 CP 应用场景下进行复用的一个例子,所实施在的网络系统环境包含 UE, Node B 和高层三个实体;其中 Node B 具有业务调度功能,高层是指 Node B 以上的功能实体(如 RNC 和交换侧设备等)。其具体的实施过程如下:

a1、高层发送业务状态查询请求命令给 Node B,此下发的业务状态查询请求命令是用于命令 Node B 查询自身的业务情况,包括各个业务的 QoS 和小区负荷等;

a2、Node B 查询并统计自身的业务状况,发送业务状态查询响应给高层;

a3、高层根据各个 Node B 的业务情况和 MBMS 业务的 QoS,合理安排 MBMS 业务时隙;然后高层将指定的 MBMS 业务时隙命令发送给 Node B,同时将 MBMS 业务数据传送给 Node B;

a4、Node B 在指定的 MBMS 业务时隙上调制 MBMS 业务数据，并将调制后的 MBMS 业务数据放置到系统设定的子载波上，并在该子载波上预留一部分 TF 资源；

a5、UE 上报信道质量指示 (CQI, Channel Quality Indicator)，该上报过程是定时上报的，可以发生在上述步骤 a1 ~ a4 之间的任何时刻；

a6、Node B 根据 UE 上报的 CQI 和用户对 Unicast 业务数据的 QoS 要求，对 Unicast 业务数据进行调度，并进行调制，然后放置到该子载波上预留的 TF 部分中；

a7、Node B 将 MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据复用到 MBMS 业务时隙中后形成的频域数据进行 IFFT 处理、并/串变换等如上图 1 所示的一系列 OFDM 变换处理；

a8、Node B 将上述复用处理后的数据发送给本小区中的 UE；

a9、UE 根据从控制信道接收的 MBMS 业务控制信息和 Unicast 业务控制信息分别在接收到的信号中解调出 MBMS 业务数据和发送给本 UE 的 Unicast 业务数据。

第二实施例：

请参照图 9，该图是按照本发明方法对 MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据进行复用处理时，对 Unicast 业务数据进行干扰随机化处理，并对复用后的时域数据进行循环移位处理的实施例处理过程示意图，由于基于 OFDM 多载波技术，不同 Node B 之间需要通过使用循环移位的方法来获得频率选择性分集增益，因为多个 Node B 发送的 MBMS 业务数据通常都是相同的，因此当 Node B 发送 MBMS 业务数据时，可以采用循环移位的方法来提高频率选择性增益。此外还由于 Unicast 业务数据是在 MBMS 业务时隙中预留的 TF 资源上调度的，邻小区干扰几率很大，因此利用干扰随机化处理过程对 Unicast 业务数据进行加扰是很有必要的，其中干扰随机化处理的方法可以采用在 Unicast 业务数据中加入扰码以进行干扰来完成；也可以采用不同的交织方式来实现干

扰随机化处理。其具体的实施过程如下：

b1、高层发送业务状态查询请求命令给 Node B，此下发的业务状态查询请求命令是用于命令 Node B 查询自身的业务情况，包括各个业务的 QoS 和小
区负荷等；

b2、Node B 查询并统计自身的业务状况，发送业务状态查询响应给高层；

b3、高层根据各个 Node B 的业务情况和 MBMS 业务的 QoS，合理安排
MBMS 业务时隙；然后高层将指定的 MBMS 业务时隙命令发送给 Node B，同
时将 MBMS 业务数据传送给 Node B；

b4、Node B 在指定的 MBMS 业务时隙上调制 MBMS 业务数据，并将调
制后的 MBMS 业务数据放置到系统设定的子载波上，并在该子载波上预留一
部分 TF 资源；

b5、UE 上报预留信道的 CQI，该上报过程是定时上报的，可以发生在步
骤 b1 ~ b4 之间的任何时刻；

b6、Node B 根据 UE 上报的 CQI 和用户对 Unicast 业务数据的 QoS 要求，
对 Unicast 业务数据进行调度，并进行调制；

b7、Node B 对调制后的 Unicast 业务数据进行干扰随机化处理，以降低邻
小区的干扰；这里以采用在 Unicast 业务数据中加入扰码进行加扰方式为例进
行说明，并将加扰处理后的 Unicast 业务数据映射到该子载波上预留的 TF 资源
中。其中为了达到较好的干扰随机化处理效果，不同的 Node B 之间要采用不
同的扰码序列来对要发送的 Unicast 业务数据进行加扰；

b8、Node B 将 MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据复用到 MBMS 业务时
隙中后形成的频域数据进行 IFFT 变化处理，并对 IFFT 变换处理后的时域数据
进行循环移位处理，其中循环移位处理所采用的偏移量大小由高层指定；最后
对复用后的时域数据进行并/串变换等如上图 1 所示的一系列 OFDM 变换处理；

b9、Node B 将上述复用处理后的数据发送给本小区中的 UE；

b10、UE 根据从控制信道接收的 MBMS 业务控制信息和 Unicast 业务控制

信息分别在接收到的信号中解调出 MBMS 业务数据和发送给本 UE 的 Unicast 业务数据。

第三实施例:

当 UE 处在至少两个 Node B 所覆盖的至少两个小区边沿时, UE 的接收信号功率将会很低, 而干扰也会增大, 从而会造成信号的 SINR 过低。这样为了缓解 UE 在至少两个小区边沿时接收的 Unicast 业务数据 SNIR 过低的问题, 可以采用至少两个 Node B 进行分集发射的方式, 即当 UE 处在至少两个 Node B 所覆盖的至少两个小区边沿时, 至少两个 Node B 发送相同的 Unicast 业务数据, 并对此采用相同的编码方式和交织方式; 因为至少两个 Node B 发送的是相同的 Unicast 业务数据, 故不存在相互干扰的问题, 其相互之间采用的扰码序列需要完全一样或者根本就不进行扰码处理。同时接收端 UE 要采用分集接收的方式分别接收从多个 Node B 发送来的信号, 并采用软合并方式解调出多个 Node B 发送来的信号中的 Unicast 业务数据。

请参照图 10, 该图是基于本发明方法原理, 当 UE 处于两个 Node B 所覆盖的两个小区边沿时, Node B 采用分集发射方式发射复用后数据的处理过程示意图, 其具体的实施过程如下:

c1、高层发送业务状态查询请求命令给 Node B1, 此下发的业务状态查询请求命令是用于命令 Node B1 查询自身的业务情况, 包括各个业务的 QoS 和小区负荷等;

c2、Node B1 查询并统计自身的业务状况, 发送业务状态查询响应给高层;

c3、高层根据各个 Node B 的业务情况和 MBMS 业务的 QoS, 合理安排 MBMS 业务时隙; 然后高层将指定的 MBMS 业务时隙命令发送给 Node B1, 同时将 MBMS 业务数据传送给 Node B1;

c4、Node B1 在指定的 MBMS 业务时隙上调制 MBMS 业务数据, 并将调制后的 MBMS 业务数据放置到系统设定的子载波上, 并在该子载波上预留一部分 TF 资源;

c5、在 Node B2 上也进行上述步骤 c1~c3 的相同处理后，Node B2 在指定的 MBMS 业务时隙上调制 MBMS 业务数据，并将调制后的 MBMS 业务数据放置到系统设定的子载波上，并在该子载波上预留一部分 TF 资源；

c6、UE 向 Node B1 上报预留信道的 CQI（如果 UE 知道哪些是预留的信道，就直接上报预留信道的 CQI，否则仅仅写“信道质量指示 CQI”就可以了），该上报过程是定时上报的，可以发生在上述步骤 c1~c4 之间的任何时刻；

c7、Node B1 根据 UE 上报的 CQI 和用户对 Unicast 业务数据的 QoS 要求，对 Unicast 业务数据进行调度，并进行调制；

c8、Node B1 和 Node B2 之间交互 Unicast 业务数据的调度信息，如果 Node B1 调度到边沿小区 UE 的 Unicast 业务数据时，则进行下面的处理步骤；

c9、Node B2 对 UE 的 Unicast 业务数据进行调制，并进行星座图映射，以将映射后的复信号放置到系统设定的子载波上；

c10、Node B1 对 UE 的 Unicast 业务数据进行调制，并进行星座图映射，以将映射后的复信号放置到系统设定的子载波上；其采用的编码方式与 Node B2 对 Unicast 业务数据进行处理时采用的编码方式完全相同；

c11、Node B2 将 MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据复用到 MBMS 业务时隙中后形成的频域数据进行 IFFT 变化处理，并对 IFFT 变换处理后的时域数据进行循环移位处理，其中循环移位处理所采用的偏移量大小由高层指定；最后对复用后的时域数据进行并/串变换等如上图 1 所示的一系列 OFDM 变换处理；

c12、Node B1 将 MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据复用到 MBMS 业务时隙中后形成的频域数据进行 IFFT 变化处理，并对 IFFT 变换处理后的时域数据进行循环移位处理，其中循环移位处理所采用的偏移量大小由高层指定；最后对复用后的时域数据进行并/串变换等如上图 1 所示的一系列 OFDM 变换处理；

c13、Node B2 将上述复用处理后的数据发送给边沿小区中的 UE；

c14、Node B1 将上述复用处理后的数据发送给边沿小区中的 UE;

c15、UE 根据从控制信道接收的 MBMS 业务控制信息和 Unicast 业务控制信息,利用软合并方式分别在 Node B1 和 Node B2 发来的信号中解调出 MBMS 业务数据和发送给本 UE 的 Unicast 业务数据。

第四实施例:

请参照图 11,该图是基于本发明方法原理实现将 MBMS 业务数据、Unicast 业务数据和冗余 MBMS 业务数据复用到 MBMS 业务时隙中的实施例处理过程示意图,该实施例即为 MBMS 业务数据、Unicast 业务数据和冗余 MBMS 业务数据在长 CP 应用场景下进行复用的一个例子,其所实施在的网络系统环境包含 UE, Node B 和高层三个实体;其中 Node B 具有业务调度功能,高层是指 Node B 以上的功能实体(如 RNC 和交换侧设备等)。其具体的实施过程如下:

d1、高层发送业务状态查询请求命令给 Node B,此下发的业务状态查询请求命令是用于命令 Node B 查询自身的业务情况,包括各个业务的 QoS 和小
区负荷等;

d2、Node B 查询并统计自身的业务状况,发送业务状态查询响应给高层;

d3、高层根据各个 Node B 的业务情况和 MBMS 业务的 QoS,合理安排 MBMS 业务时隙;然后高层将指定的 MBMS 业务时隙命令发送给 Node B,同时将 MBMS 业务数据传送给 Node B;

b4、Node B 在指定的 MBMS 业务时隙上调制 MBMS 业务数据,并将调制后的 MBMS 业务数据放置到系统设定的子载波上,并在该子载波上预留一部分 TF 资源;

d5、UE 上报信道质量指示(CQI),该上报过程是定时上报的,可以发生在上述步骤 d1~d4 之间的任何时刻;

d6、Node B 根据 UE 上报的 CQI 和用户对 Unicast 业务数据的 QoS 要求,只对 QoS 高于预定门限值的 Unicast 业务数据进行调度,并进行调制,然后放置到该子载波上预留的 TF 部分中;

d7、Node B 检查 MBMS 业务时隙中预留的 TF 资源是否还剩余有 TF 资源，并根据剩余 TF 资源的多少，生成对应量的 MBMS 业务数据的冗余校验信息，并放置到剩余的 TF 资源中；

d8、Node B 将 MBMS 业务数据、Unicast 业务数据和 MBMS 业务数据的冗余检验信息复用到 MBMS 业务时隙中后形成的频域数据进行 IFFT 处理、并/串变换等如上图 1 所示的一系列 OFDM 变换处理；

d9、Node B 将上述复用处理后的数据发送给本小区中的 UE；

d10、UE 根据从控制信道接收的 MBMS 业务控制信息和 Unicast 业务控制信息分别在接收到的信号中解调出 MBMS 业务数据、及发送给本 UE 的 Unicast 业务数据和 MBMS 业务数据的冗余检验信息；

d11、UE 对解调出的 MBMS 业务数据和 MBMS 业务数据的冗余校验信息进行合并处理，以计算出 SINR 更高的 MBMS 业务数据。

综上对本发明方法的实现原理的详述及其对各个实施例的实现过程的阐述，可以看的本发明方法可以很好的缓解由于长 CP 应用场景下的 MBMS 业务时隙和短 CP 应用场景下的 Unicast 业务时隙之间频繁切换所导致的对系统信令开销增加的弊端，还可以缓解对时延敏感的 Unicast 业务数据的传输时延问题，提高了 UE 接收 MBMS 业务数据和 Unicast 业务数据的可靠度。同时当 UE 处在多个小区边沿时，采用多个 Node B 分集发射的方式，较好的提高了边沿小区的信噪比。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明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。

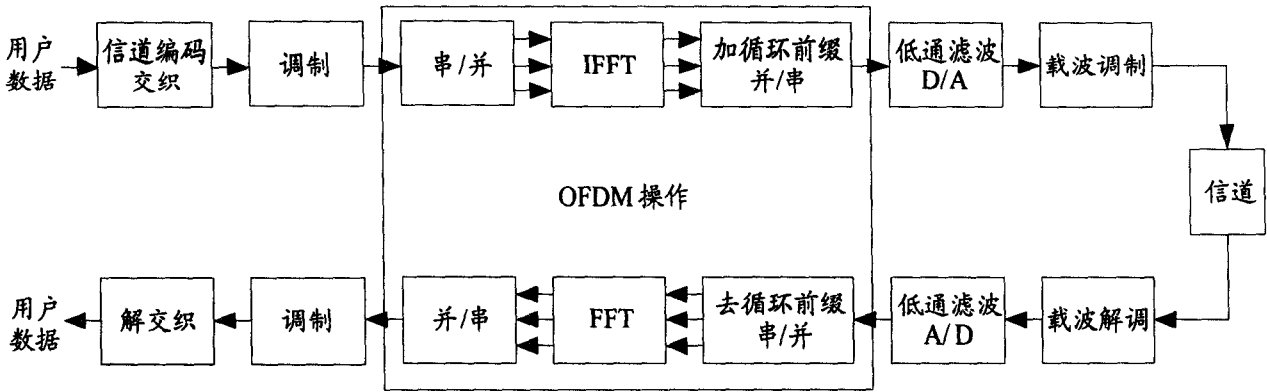


图 1

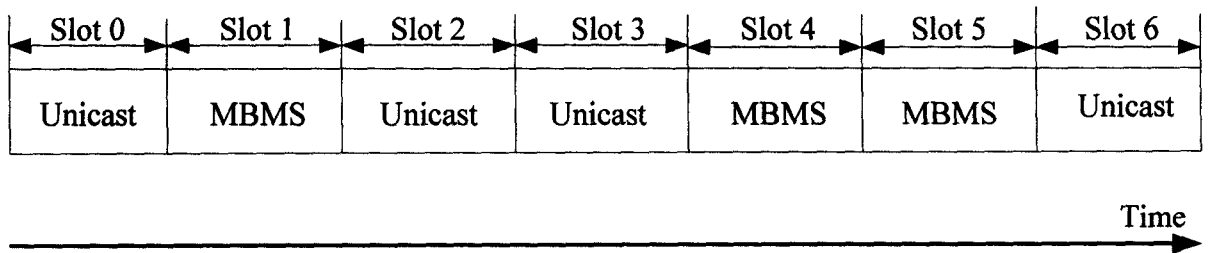


图 2

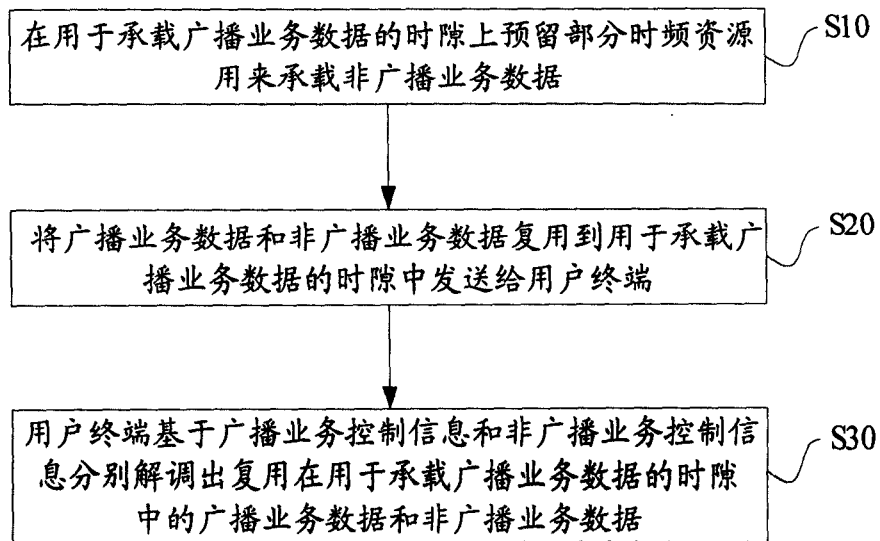


图 3

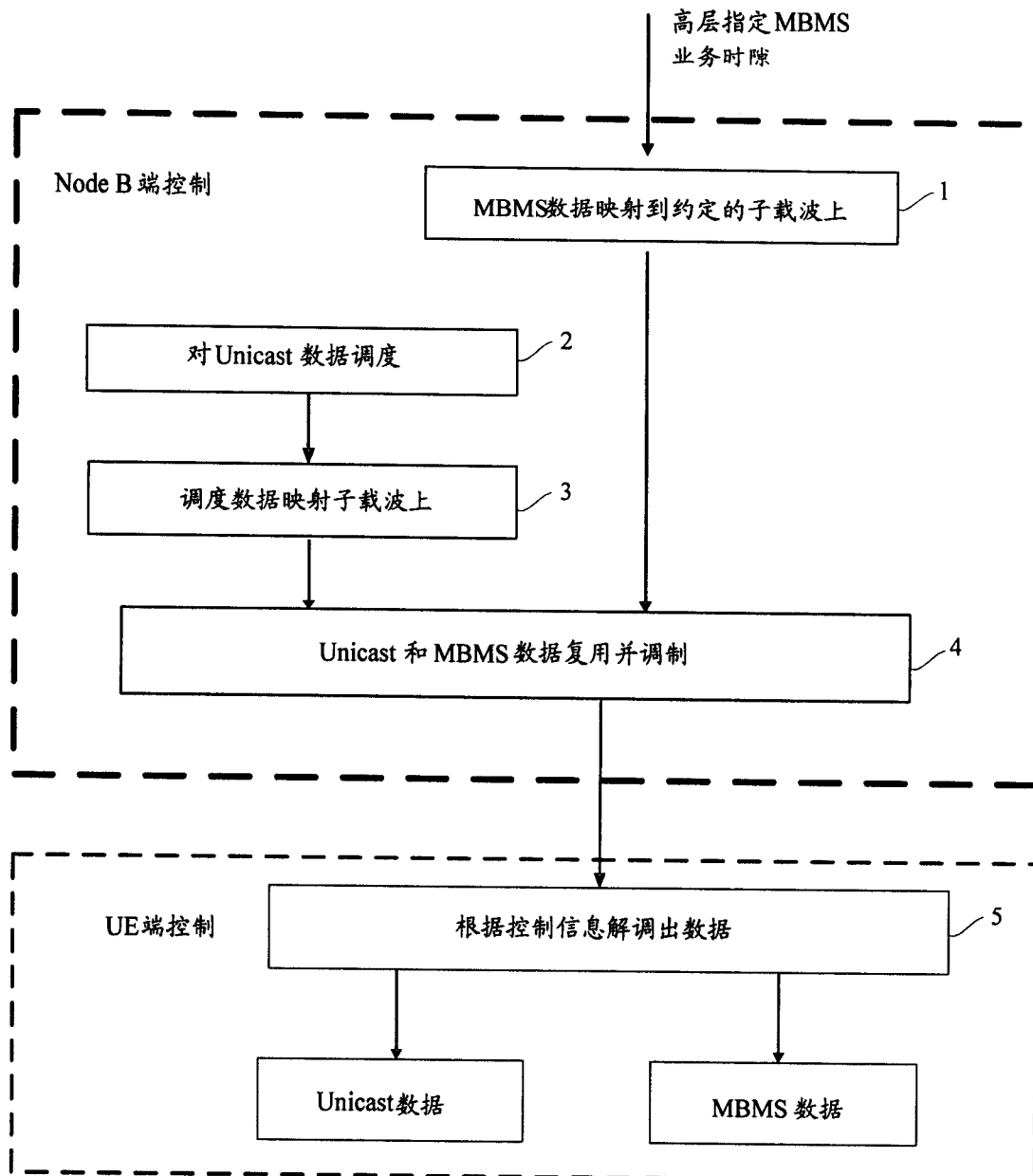


图 4

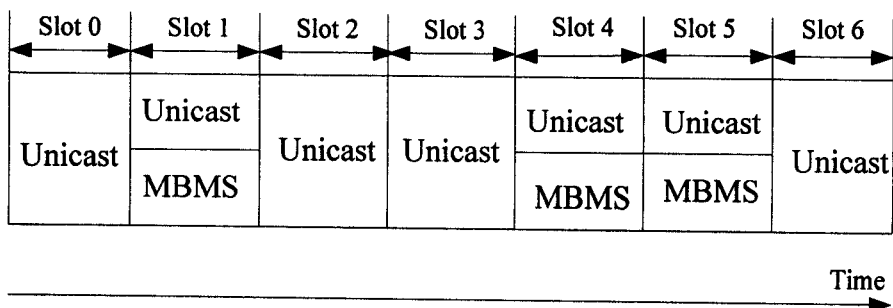


图 5

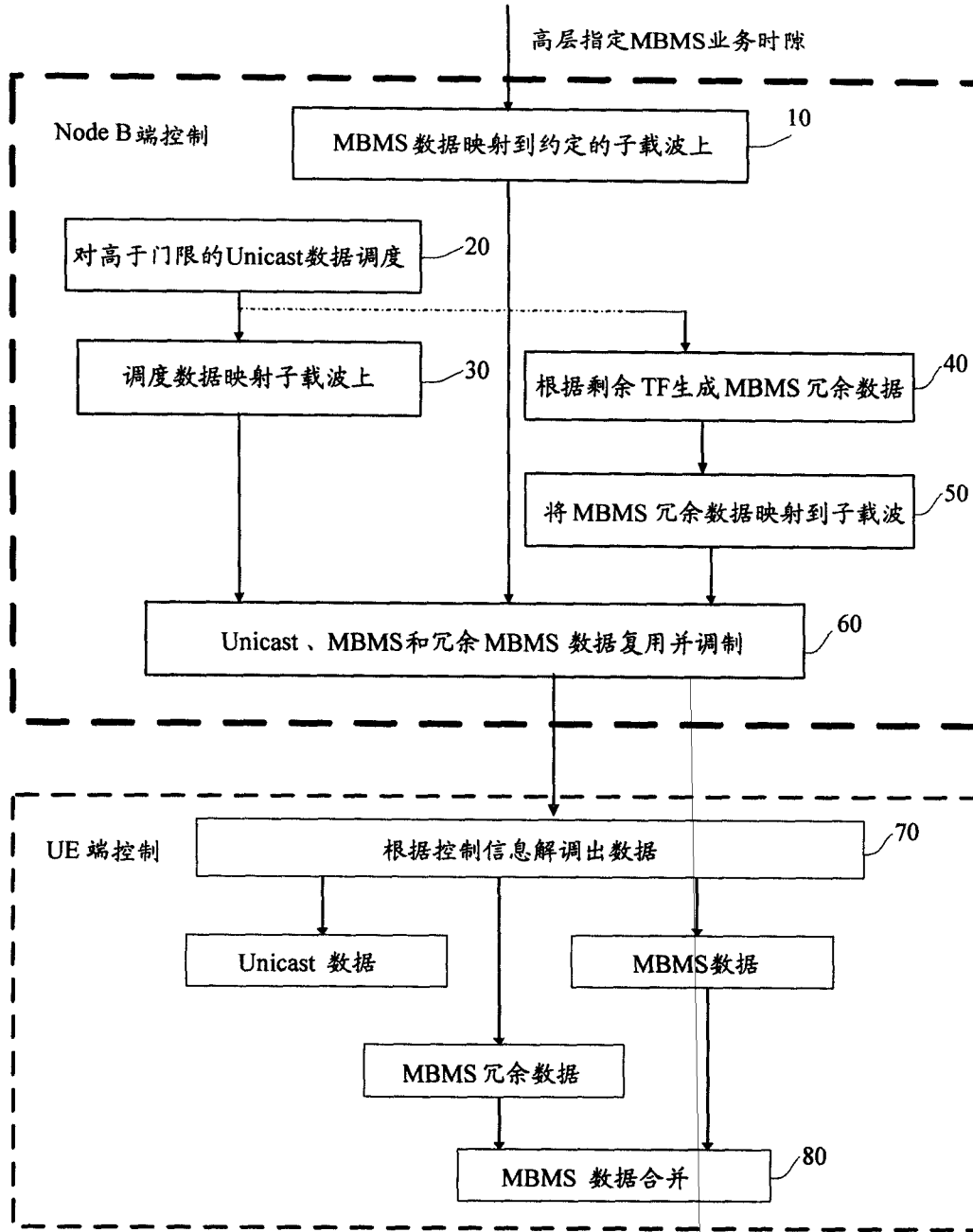


图 6

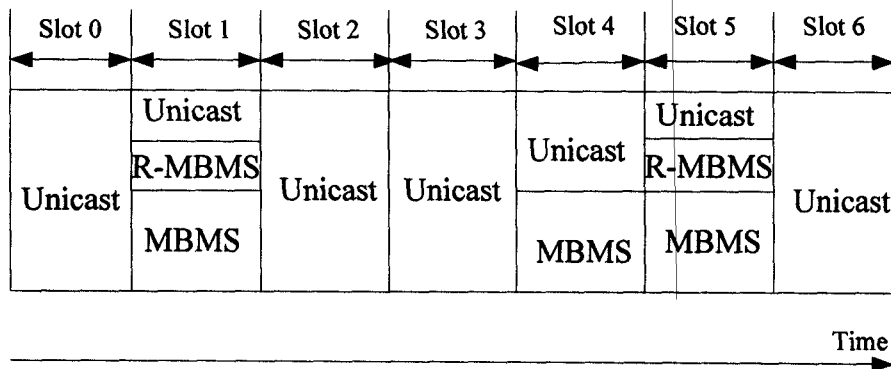


图 7

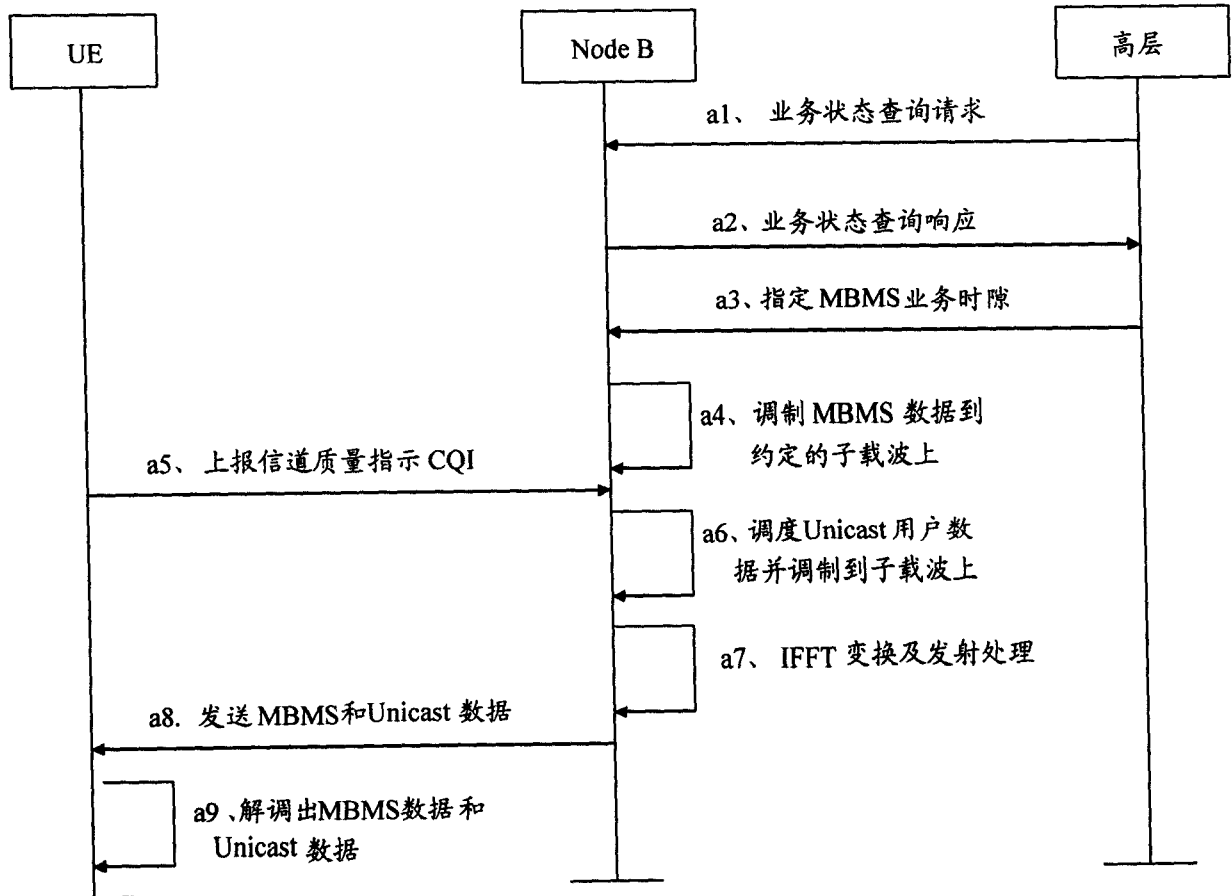


图 8

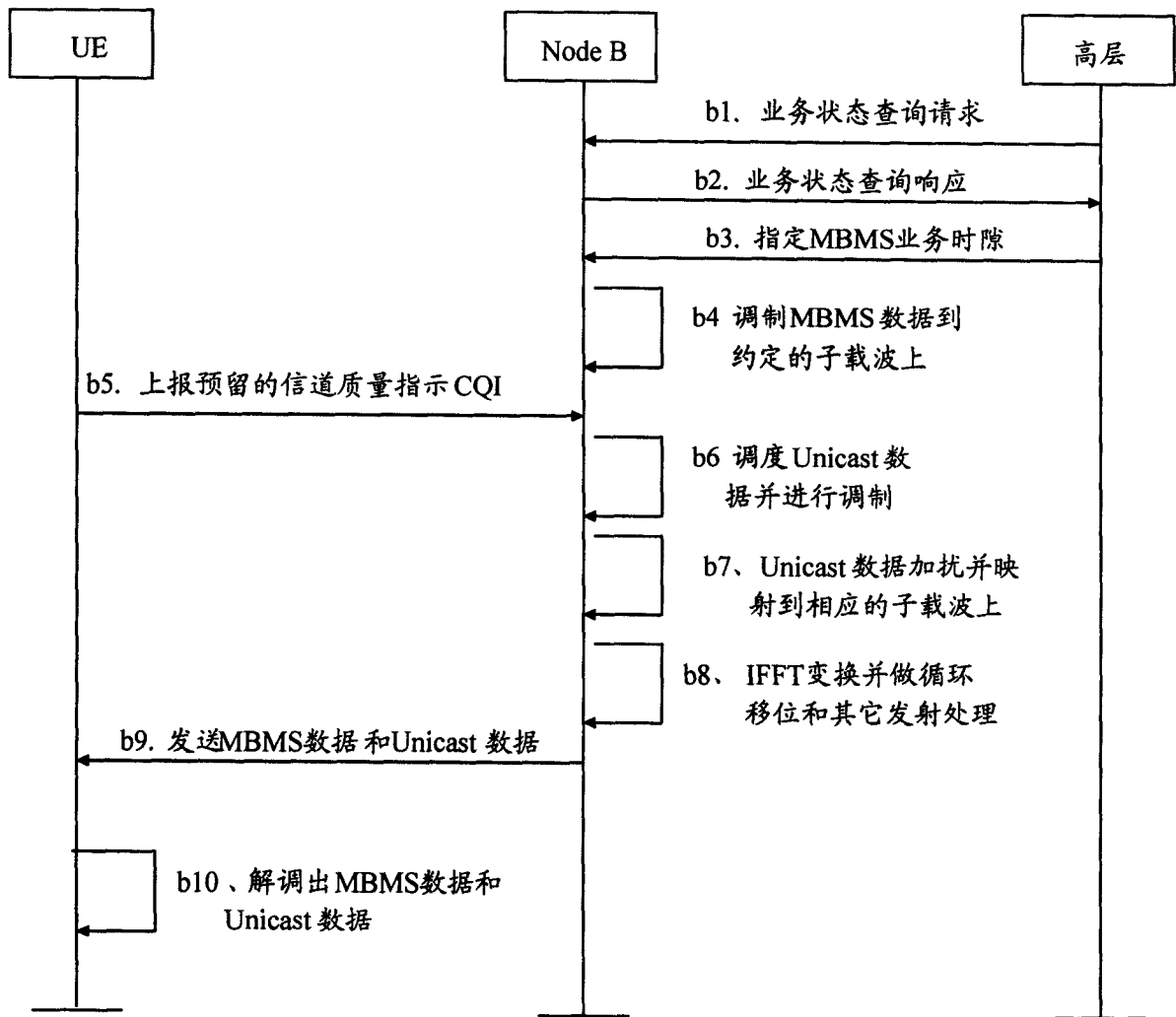


图 9

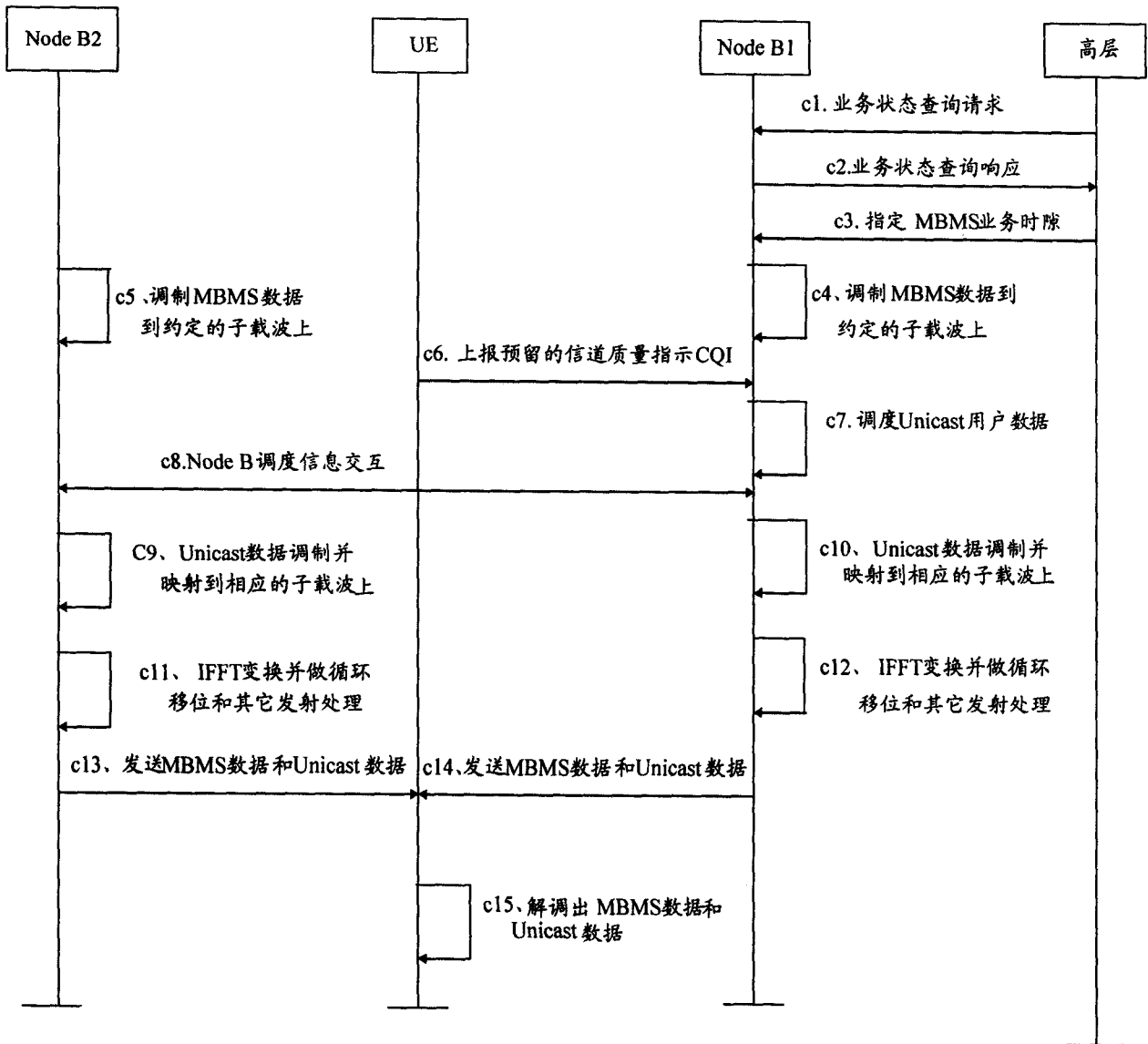


图 10

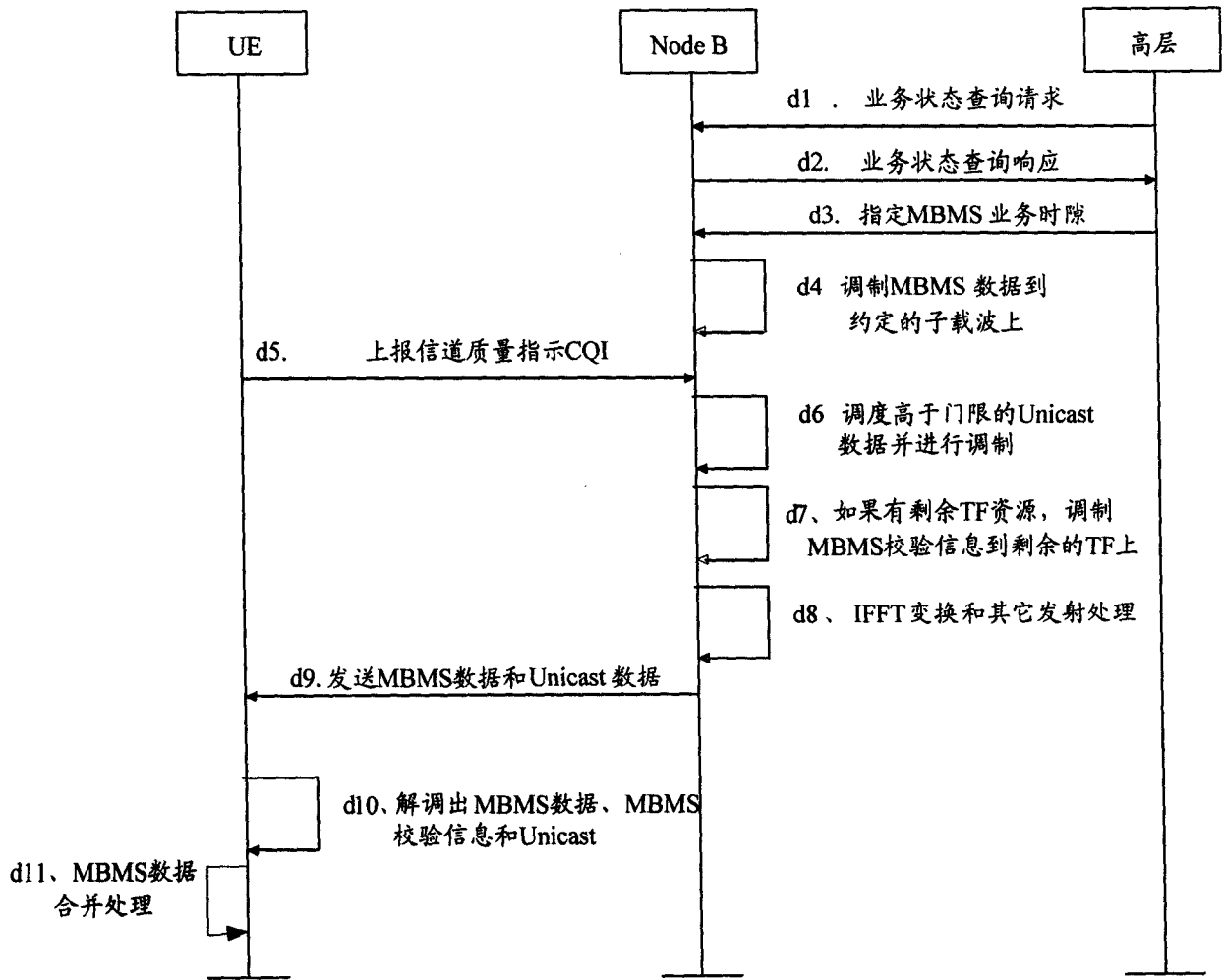


图 11