



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510078715. X

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100454831C

[22] 申请日 2005. 6. 6

[21] 申请号 200510078715. X

[73] 专利权人 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 丁汉文 吴建军

[56] 参考文献

CN1218592A 1999. 6. 2

CN1356012A 2002. 6. 26

CN1498472A 2004. 5. 19

IEEE standard for local and metropolitan area networks Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems. IEEE. IEEE 802. 16 协议. 2004

审查员 张 璞

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 王 琦 程殿军

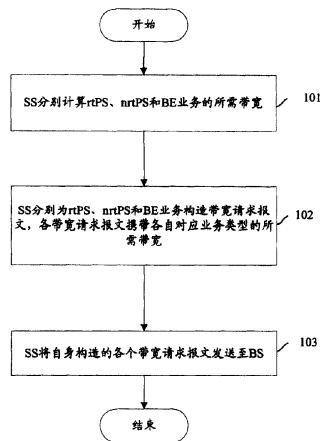
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种微波接入全球互通系统的带宽请求方法

[57] 摘要

本发明公开了一种微波接入全球互通 (WiMAX) 系统的带宽请求方法, 该方法包括: A. SS 分别计算每种业务类型的所需带宽, 所述业务类型的所需带宽为该业务类型中所有业务连接所需带宽的总和; 为每种业务类型分别构造一个带宽请求报文; 所构造的每种业务类型的带宽请求报文携带计算得到的该业务类型所需带宽; B. SS 将步骤 A 所构造的带宽请求报文发送至 BS。应用本发明方法能够减少带宽请求报文占用的空口资源。



1、一种微波接入全球互通 WIMAX 系统的带宽请求方法，其特征在于，该方法包括：

A.用户站 SS 分别计算每种业务类型的所需带宽，所述业务类型的所需带宽为该业务类型中所有业务连接所需带宽的总和；为每种业务类型分别构造一个带宽请求报文；所构造的每种业务类型的带宽请求报文携带计算得到的该业务类型所需带宽；

B.SS 将步骤 A 所构造的带宽请求报文发送至基站 BS。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述用户站 SS 分别计算每种业务类型的所需带宽包括，用户站 SS 查询自身当前缓存的各个业务连接等待发送的数据报文，如果为业务连接缓存了数据报文，则计算业务连接需要申请带宽。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述带宽请求报文以带宽请求头的方式存在；所述带宽请求头进一步携带自身对应的业务类型的任一业务连接的连接标识符 CID。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述带宽请求报文以带宽请求头的方式存在，所述带宽请求头进一步携带当前 SS 的基本 Basic CID 或者任一业务连接的 CID。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述带宽请求头进一步采用自身的类型 Type 字段来指示自身对应的业务类型。

6、根据权利要求 2 至 5 任一项所述的方法，其特征在于，所述带宽请求头进一步采用自身的 Type 字段来指示增量带宽请求或总量带宽请求。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述带宽请求报文以捎带方式存在，该带宽请求报文由携带所需带宽的带宽请求子头、和该带宽请求子头所附加的数据报文构成；所述带宽请求子头附加在自身对应的业务类型的任一数据报文中。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述带宽请求子头为授权管理子头。

9、根据权利要求 1、2、3、4、5 或 7 所述的方法，其特征在于，所述业务类型包括：实时轮询业务 rtPS、非实时轮询业务 nrtPS、和尽力而为 BE 业务；所述带宽请求报文对应的业务类型为 rtPS、或 nrtPS、或 BE 业务。

一种微波接入全球互通系统的带宽请求方法

技术领域

本发明涉及微波接入全球互通 (WiMAX) 系统的宽带接入技术, 特别涉及一种 WiMAX 系统的带宽请求方法。

背景技术

目前, IEEE 802.16 协议定义了面向城域的、能提供多种业务的点对多点宽带固定无线接入系统的空中接口和媒体访问控制 (MAC) 层。该 IEEE 802.16 协议规定了 WiMAX 系统空中接口部分的协议层, 主要包括物理层 (PHY) 和 MAC 层两部分。在符合 IEEE 802.16 协议的点到多点 (PMP) 系统中, 一个基站 (BS) 可以带多个用户站 (SS)。每个 SS 可支持上述四种业务类型并存, 每种业务类型可以有多个业务连接存在。并且定义: 从 BS 到 SS 的方向为下行, 从 SS 到 BS 的方向为上行。

支持多类型业务是 IEEE 802.16 协议的重要特性之一。IEEE 802.16 协议根据业务数据特性将所有业务分成四种类型, 包括: 主动分配业务 (UGS, Unsolicited Grant Service)、实时轮询业务 (rtPS, Real-time Polling Service)、非实时轮询业务 (nrtPS, Non Real-time Polling Service)、和尽力而为 (BE, Best effort) 业务。其中, 除了具有恒定速率的 UGS 以外, 其它三种业务的连接若要享有上行带宽, 都要经历 SS 请求带宽和 BS 指配带宽的过程。也就是说: 对于 rtPS、nrtPS 和 BE 业务连接而言, 如果某个业务连接需要向上行方向发送数据报文, SS 需要事先通过发送带宽请求报文向 BS 提出带宽申请, 并在带宽请求报文中标识所需带宽值; 当 BS 接收到来自 SS 的带宽请求报文之后, 根据空口资源情况, 为该 SS 指配一定数量的带宽, 通过信令 UL_MAP 消息通知 SS 为其指配的上行带宽值; SS 在下行方向接收并解

析 UL_MAP 消息，从中提取 BS 指配的带宽。这里，带宽请求报文基本有两种存在方式：一、带宽请求头方式，采用六字节的带宽请求头（Bandwidth Request Header）作为带宽请求报文，该带宽请求头携带自身对应的业务连接的连接标识符（CID）、以及所需带宽值等信息，此种方式可以请求带宽增量，也可以请求带宽总量；二、带宽请求子头方式，也称为捎带（Piggyback）方式，带宽请求报文由授权管理子头和其所附加的数据报文构成。通常采用授权管理子头（Grant Management Subheader）作为带宽请求子头，该授权管理子头通常为附加在数据报文后面的两个字节，这两个字节携带所需带宽值等信息，此种方式通常用来请求带宽增量。这里，所述带宽增量表示在上次请求的带宽的基础上增加的带宽值，并可采用带宽请求头中类型（Type）字段里的一个比特位来指示请求带宽增量还是总量。

其中，BS 指配带宽的策略是基于整个 SS 的，也就是为整个 SS 的所有业务连接统一指配带宽。由于，每个 SS 被 BS 分配唯一的基本连接标识符（Basic CID），因此 BS 是针对当前 SS 对应的 Basic CID 来指配带宽的，并且，在指配带宽时，BS 并不指明具体每个业务连接享有的带宽，而由 SS 按照特定的算法把 BS 指配的带宽具体调度给各业务连接。

其中，一个 SS 可以为三种业务请求带宽，并且每种业务有若干业务连接，每个业务连接对应唯一的 CID，通常一个 SS 对应数量较多的业务连接 CID。每当一个业务连接有缓存的数据报文时，该业务连接就需要申请上行带宽来发送数据报文。SS 每发送一个无线帧时，如果当前有需要申请带宽的业务连接，则计算每一需要申请带宽的业务连接的所需带宽，然后为每一需要申请带宽的业务连接分别构造带宽请求报文并发送给 BS。

根据以上描述可见，SS 发送的带宽请求报文是基于各业务连接 CID 的，而 BS 指配带宽却是基于 SS 的 Basic CID，这种基于各业务连接 CID 的带宽请求机制在实际应用中将产生如下问题：

由于，每个 BS 下有多个 SS，每个 SS 又有多个业务连接。在请求带宽时，SS 将发送各个业务连接的带宽请求报文至 BS。这样，在 SS 的上行子

帧里，将出现大量的带宽请求报文。这些大量的、基于每个业务连接 CID 的带宽请求报文将占用大量宝贵的空口资源，使实际的业务数据传输速率迅速下降。

比如：设定一个 SS 有 16 个业务连接需要申请上行带宽，且带宽请求报文以 6 字节的带宽请求头方式存在，一个无线帧的帧周期为 2.5ms。则在这一帧内该 SS 的带宽请求报文的开销是 $16 \times 6 \times 8 \text{bits} = 768 \text{bits}$ 。若以速率来衡量该带宽请求报文的开销，则如下面公式所示：

$$\frac{16 \times 6 \times 8 \text{bits}}{2.5 \text{ms}} = 307.2 \text{kbps}$$

以上例子可见，采用现有技术请求带宽时，将产生如此之大的带宽请求报文开销，这将占用大量宝贵的空口资源，并显著降低 SS 的数据传输速率。当 SS 拥有的业务连接数量较多时，带宽请求报文的开销将更加可观。

综上所述，现有的带宽请求技术未能有效利用空口资源来请求带宽，如果有大量带宽请求报文突然同时发送，将使 SS 上行的业务数据传输速率受到严重影响。

发明内容

有鉴于此，本发明的主要目的在于提供一种 WiMAX 系统的带宽请求方法，能够减少带宽请求报文对空口资源的占用。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

本发明公开了一种 WiMAX 系统的带宽请求方法，该方法包括：

A.SS 分别计算每种业务类型的所需带宽，所述业务类型的所需带宽为该业务类型中所有业务连接所需带宽的总和；为每种业务类型分别构造一个带宽请求报文；所构造的每种业务类型的带宽请求报文携带计算得到的该业务类型所需带宽；

B.SS 将步骤 A 所构造的带宽请求报文发送至 BS。

其中，所述用户站 SS 分别计算每种业务类型的所需带宽包括，用户站 SS

查询自身当前缓存的各个业务连接等待发送的数据报文，如果为业务连接缓存了数据报文，则计算业务连接需要申请带宽。

所述带宽请求报文以带宽请求头的方式存在；所述带宽请求头进一步携带自身对应的业务类型的任一业务连接的 CID。

其中，所述带宽请求报文以带宽请求头的方式存在，所述带宽请求头进一步携带当前 SS 的 Basic CID 或者任一业务连接的 CID。

其中，所述带宽请求头进一步采用自身的类型（Type）字段来指示自身对应的业务类型。

其中，所述带宽请求头进一步采用自身的 Type 字段来指示增量带宽请求或总量带宽请求。

其中，所述带宽请求报文以捎带方式存在，该带宽请求报文由携带所需带宽的带宽请求子头、和该带宽请求子头所附加的数据报文构成；所述带宽请求子头附加在自身对应的业务类型的任一数据报文中。

其中，所述带宽请求子头为授权管理子头。

其中，所述业务类型包括：rtPS、nrtPS、和 BE 业务；所述带宽请求报文对应的业务类型为 rtPS、或 nrtPS、或 BE 业务。

因此，本发明所提供的 WiMAX 系统的带宽请求方法，在每一上行子帧里，最多只能发送个数为业务类型总数的带宽请求报文，比如：目前 SS 支持的需要申请带宽的业务类型总数有三个，则最多发送三个带宽请求报文，从而显著减少带宽请求报文数量，使空口资源得以有效利用于业务数据的传输。另外，由于带宽请求报文按业务类型进行发送，因此使 BS 按业务类型对带宽请求报文进行区别处理成为可能，进而能在节约空口资源的同时满足各类型业务的带宽分配要求。

附图说明

图 1 为本发明方法一较佳实施例处理流程示意图；

图 2 为本发明方法采用的授权管理子头一实例的组成结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图及具体实施例对本发明再作进一步的说明。

本发明提供了一种微波接入全球互通 (WiMAX) 系统的带宽请求方法, 其主要设计思想为: 基于业务类型来构造带宽请求报文。SS 首先要分别计算每种业务类型的所需带宽, 所述业务类型的所需带宽为该业务类型种所有业务连接所需带宽的总和; 然后根据计算结果来分别为每种业务类型构造带宽请求报文, 所构造的每种业务类型的带宽请求报文携带计算得到的该业务类型所需带宽的总和。

根据背景技术可知, SS 支持的业务类型中, 需要申请带宽的业务有三种: rtPS、nrtPS、和 BE 业务, 在同一带宽请求报文的发送周期内, 每种业务类型下的所有业务连接将对应一个带宽请求报文, 当此三种业务均有业务连接需要申请带宽时, 所构造的带宽请求报文数量最多, 为三个。显然, 相对于为每个业务连接发送一个带宽请求报文的现有技术来说将大大减少带宽请求报文的空口资源占用率。

图 1 为本发明方法一较佳实施例处理流程示意图。本实施例中, 共有三种业务类型, 包括: rtPS、nrtPS、和 BE 业务。如图 1 所示, 在预设的带宽请求报文发送周期内, 具体处理包括:

步骤 101: SS 查询自身当前缓存的各个业务连接等待发送的数据报文, 如果为某个业务连接缓存了数据报文, 则说明该业务连接需要申请带宽, 从而可以确定需要申请带宽的业务连接, 再分别计算 rtPS、nrtPS、和 BE 业务的所需带宽, 具体处理包括: 查询所有需要申请带宽的 rtPS 的业务连接, 计算所有需要申请带宽的 rtPS 的业务连接所需带宽的总和; 查询所有需要申请带宽的 nrtPS 的业务连接记录, 计算所有需要申请带宽的 nrtPS 的业务连接所需带宽的总和; 查询所有需要申请带宽的 BE 业务的业务连接记录, 计算所有需要申请带宽的 BE 业务的业务连接所需带宽的总和。

其中, 不一定每种类型的业务均有业务连接需要申请带宽, 因此, 本步

骤中可能某些业务类型的没有业务连接需要申请带宽，甚至没有业务连接需要申请带宽，也就无需计算该业务类型的所需带宽或者计算任何业务类型的所需带宽。本实施例设定：三种业务类型均有业务连接需要申请带宽。

这里，根据背景技术可知，SS 能够计算得到每一业务连接所需申请的带宽值，因此本步骤，SS 能够计算得到某一业务类型下所有业务连接所需带宽的总和。随着 WiMAX 系统的发展，SS 所支持的业务类型也可能发生变化，因此本发明并不限定具体包括哪些业务类型。

步骤 102：根据步骤 101 的计算结果，为每个业务类型分别构造带宽请求报文，所述每个业务类型的带宽请求报文中携带步骤 101 计算得到的该业务类型的所需带宽，具体处理包括：为所有 rtPS 的业务连接统一构造一个 rtPS 的带宽请求报文，所构造的 rtPS 的带宽请求报文携带步骤 101 计算得到的所有需要申请带宽的 rtPS 的业务连接所需带宽的总和；为所有 nrtPS 的业务连接统一构造一个 nrtPS 的带宽请求报文，所构造的 nrtPS 的带宽请求报文携带步骤 101 计算得到的所有需要申请带宽的 nrtPS 的业务连接所需带宽的总和；为所有 BE 业务的业务连接统一构造一个 BE 业务的带宽请求报文，所构造的 BE 业务的带宽请求报文携带计算得到的所有需要申请带宽的 BE 业务的业务连接所需带宽总和。

其中，本发明构造的带宽请求报文主要以两种方式存在：

一、带宽请求头方式，该带宽请求头中携带业务连接 CID、以及所需带宽等信息，此种方式可以请求带宽增量，也可以请求带宽总量。该带宽请求头为六字节，可利用带宽请求头中的 19 比特来携带所需带宽，利用带宽请求头中的 2 个字节来携带业务连接 CID，并可使用带宽请求头里类型 (Type) 字段中的 1 个比特位来指示是请求带宽总量还是请求带宽增量。

其中，每个业务类型的带宽请求头携带的业务连接 CID 为该业务类型的任一业务连接 CID，比如：rtPS 共有 6 个业务连接并对应 6 个业务连接 CID，则 rtPS 的带宽请求头中携带的 CID 为这 6 个业务连接 CID 中的任一业务连接 CID。这样，BS 根据带宽请求头携带的业务连接 CID 可知该带宽

请求头来自哪个 SS、以及该带宽请求头对应的业务类型。

二、带宽请求子头方式，也称为捎带方式，由用于携带所需带宽的带宽请求子头和其所附加的数据报文来构成带宽请求报文。通常采用授权管理子头作为带宽请求子头，该授权管理子头为附加在数据报文中的两个字节，此种方式通常用来请求带宽增量，由于业务连接的数据报文中已包含业务连接的 CID，因此，附加字节中无需携带任何 CID，仅携带所需带宽即可。

其中，每个业务类型的授权管理子头所附加的数据报文为该业务类型的任一数据报文，比如：nrtPS 共有 6 个业务连接，且其中 3 个业务连接要发送数据报文，则 nrtPS 的授权管理子头可附加在 nrtPS 的 3 个业务连接要发送的任一数据报文中。这样，BS 根据数据报文的业务连接 CID 能够确定是来自哪个 SS 的带宽请求、以及是哪种业务的带宽请求。

上述两种存在方式的带宽请求报文，使 BS 能够根据带宽请求头或附加授权管理子头的数据报文的业务连接 CID，确定带宽请求来自哪个 SS，以及是哪个业务类型的带宽请求，这样方便 BS 等设备针对各种业务类型的带宽请求报文进行区别处理，关于 BS 等设备具体如何对各种业务类型的带宽请求报文进行区别处理，非本发明涉及的问题，本文不作进一步描述。

如果不考虑 BS 等设备对各种业务类型的带宽请求报文可能进行的区别处理，则带宽请求头中携带的 CID 以及授权管理子头所附加的数据报文将有所不同：当带宽请求报文采用带宽请求头的存在方式时，可携带当前 SS 的 Basic CID 或任一业务连接 CID，即可指明带宽请求头来自哪个 SS；当带宽请求报文采用授权管理子头的存在方式时，可附加在当前 SS 任一业务连接的任一数据报文中。此外，当带宽请求头中携带的是 Basic CID 或任一业务连接 CID 时，还可进一步利用带宽请求头中的 Type 字段剩余的 2 个比特位来指示业务类型。

步骤 103: SS 将步骤 102 构造的各个带宽请求报文发送至 BS，BS 再按接收到的带宽请求报文为 SS 指配带宽。后续处理非本发明解决的问题，本文不再继续描述。

下面结合图 2 对采用带宽请求头作为带宽请求报文时，带宽请求头内部的组成结构加以详细说明。图 2 为本发明方法采用的带宽请求头一实例的组成结构示意图。

图 2 中，将带宽请求头的六个字节从上到下、从左到右分三行来表示，每行包括两个字节共 16 个比特。最上面一行中，从左至右依次包括：1 个比特的头类型（HT）字段，该 HT 字段必须被置为 1，1 个比特的一直被置为零的 EC 字段，3 个比特的类型（Type）字段，11 个比特的带宽请求最高有效位（BR MSB）字段，该 BR MSB 字段为所需带宽值的高 8 位。中间一行中，从左至右依次包括：8 个比特的带宽请求最低有效位（BR LSB）字段，该 BR LSB 字段为所需带宽值的低 8 位，8 个比特的连接标识符最高有效位（CID MSB）字段，该 CID MSB 字段为 CID 的高 8 位。最下面一行中，从左至右依次包括：8 个比特的连接标识符最低有效位（CID LSB）字段，该 CID LSB 字段为 CID 的低 8 位，8 个比特的头校验序列（HCS）字段。其中，HT 字段、EC 字段、和 HCS 字段与现有协议一致，各字段指示的含义与本发明处理无关，因此不再描述。

在使用带宽请求头作为带宽请求报文的的存在方式时，利用 Type 字段中的 1 个比特位来指示是增量带宽请求还是总量带宽请求，利用其中的 BR MSB 字段和 BR LSB 字段共 19 个比特的字段来携带所需带宽值，利用其中的 CID MSB 字段和 CID LSB 字段共 16 个比特的字段来携带业务连接 CID 或 Basic CID。当所携带的为 SS 的 Basic CID 或 SS 的任一业务连接 CID 时，还可进一步利用 Type 字段中剩余的 2 个比特位来指示当前带宽请求头对应的业务类型，比如：可用 00 指示 rtPS，用 01 指示 nrtPS，用 10 指示 BE 业务，但本发明并不限定具体各业务类型对应的比特值。

综上所述，本发明方法将带宽请求报文按业务类型来构造和发送，使同一上行子帧内发送的带宽请求报文数量相对现有技术大大减少，并且，本方法不仅能减少带宽请求报文对空口资源的占用，还使 BS 在分配带宽资源时得以依据业务类型进行区别处理，因此，本发明在节约空口资源、保证业务

数据传输质量的同时，还为满足各业务类型的带宽分配要求提供了基础。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。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，均包含在本发明的保护范围内。

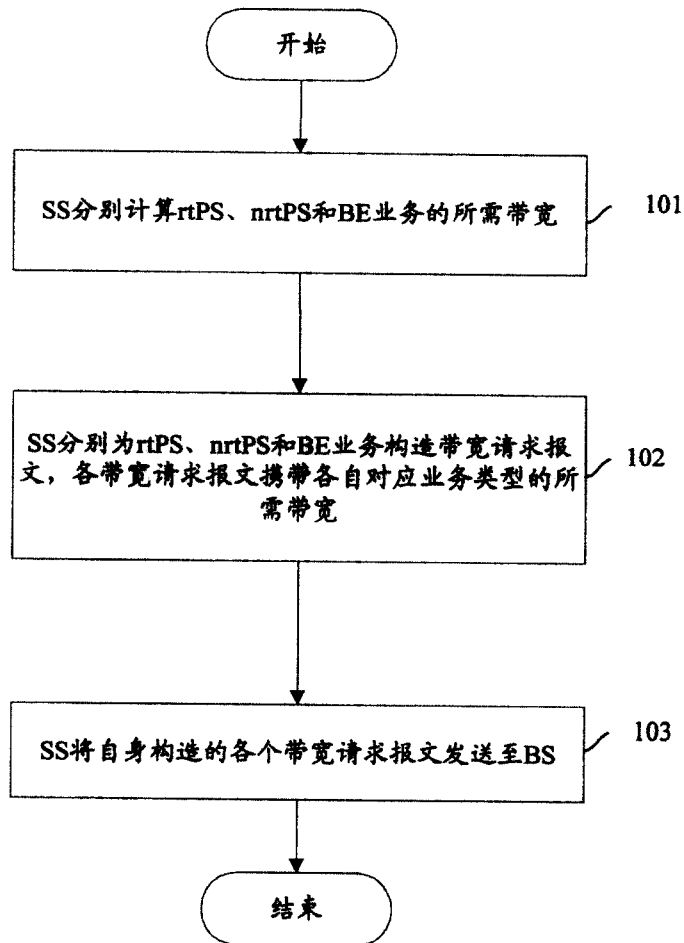


图 1

HT =1	EC =0	类型 (3个比特)	BR MSB (11个比特)	
BR LSB (8个比特)			CID MSB (8个比特)	
CID LSB (8个比特)			HCS (8个比特)	

图 2