(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113873473 A
(43)申请公布日 2021.12.31

(21)申请号 202111124457.X
(22)申请日 2021.09.24
(71)申请人 中车青岛四方机车车辆股份有限公司
地址 266111 山东省青岛市城阳区锦宏东路88号
(72)发明人 王晓红 栾瑾 刘先恺 田毅 赵志林
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 韩丽波
(51)Int.Cl.
H04W 4/42(2018.01)
H04W 72/04(2009.01)
H04W 72/12(2009.01)
H04W 72/14(2009.01)

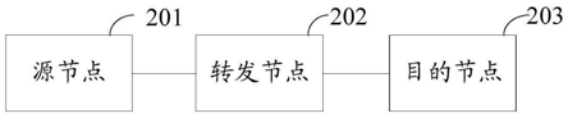
权利要求书3页 说明书16页 附图3页

(54)发明名称

一种实现低时延资源调度的方法、系统、设备及列车

(57)摘要

本申请实施例公开了一种实现低时延资源调度的方法、系统、设备及列车，根据上一跳节点发送的第一资源调度请求消息和本节点的公共节点时隙表，可以确定本节点的传输第一业务数据的授权时隙，实现两跳节点之间通过发送一次资源调度请求消息就能够确定授权时隙，减少确定授权时隙所需的节点之间的交互过程，从而减少作为节点的列车之间通信所耗费的时间，降低列车之间通信的时延。



CN 113873473 A

1.一种实现低时延资源调度的方法,其特征在于,所述方法应用于传输第一业务数据的转发节点,所述方法包括:

获取由上一跳节点发送的第一资源调度请求消息;所述第一资源调度请求消息中包括所述上一跳节点的公共节点时隙表;所述上一跳节点的公共节点时隙表根据所述上一跳节点的节点时隙表以及所述上一跳节点的邻居节点的节点时隙表生成;所述上一跳节点的公共节点时隙表中包括请求时隙,所述请求时隙为所述上一跳节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙;

当所述本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时,获取本节点的公共节点时隙表,所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成;

当所述本节点的公共节点时隙表中,与所述请求时隙对应的时隙为可用时隙时,将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙;向下一跳节点发送第二资源调度请求消息,所述第二资源调度请求消息包括所述本节点的公共节点时隙表。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述本节点的公共节点时隙表中,与所述请求时隙对应的时隙为已占用时隙时,获取业务选择结果;所述业务选择结果是根据传输所述第一业务数据的节点的第一跳数以及传输第二业务数据的节点的第二跳数确定的;所述第二业务数据为占用与所述请求时隙对应的时隙的业务数据;

当所述业务选择结果为确定第一业务数据的时隙时,将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙;

当所述业务选择结果为重新确定传输所述第一业务数据的时隙时,向传输所述第一业务数据的源节点发送重新申请请求。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述当所述本节点的公共节点时隙表中,所述请求时隙为已占用时隙时,获取业务选择结果,包括:

当所述本节点的公共节点时隙表中,所述请求时隙为已占用时隙时,获取传输所述第一业务数据的第一跳数;

向目标节点发送所述第一跳数,以便所述目标节点根据所述第一跳数生成业务选择结果;所述目标节点为传输所述第一业务数据的所述第一节点的邻居节点,所述目标节点的节点时隙表中所述请求时隙为已占用时隙;

获取由所述目标节点发送的业务选择结果。

4.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述当所述本节点的公共节点时隙表中,所述请求时隙为已占用时隙时,获取业务选择结果,包括:

当所述本节点的公共节点时隙表中,所述请求时隙为已占用时隙时,获取传输所述第一业务数据的第一跳数,以及所述第二资源调度请求相关的第二跳数;

根据所述第一跳数和所述第二跳数,得到业务选择结果。

5.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

向目标节点发送所述业务选择结果;所述目标节点为所述第一节点的邻居节点,所述目标节点的节点时隙表中所述请求时隙为已占用时隙。

6.根据权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据本节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙,调整本节点的节点时隙表;

向其他节点发送调整后的所述本节点的节点时隙表。

7.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述本节点的邻居节点的个数大于或者等于个数阈值时,所述方法还包括:

获取所述请求时隙的时隙数量;

向下一跳节点发送第三资源调度请求消息,所述第三资源调度请求消息包括所述时隙数量,以便所述下一跳节点根据所述下一跳节点的公共节点时隙表和所述时隙数量确定传输所述第一业务数据的可用时隙;

获取所述下一跳节点发送的资源调度授权消息,所述资源调度授权消息包括所述下一跳节点确定的传输所述第一业务数据的可用时隙;

根据所述下一跳节点确定的所述第一业务数据的可用时隙和本节点的公共节点时隙表,确定本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

8.一种实现低时延资源调度的方法,其特征在于,所述方法应用于传输第一业务数据的目的节点,所述方法包括:

获取由上一跳节点发送的资源调度请求消息;所述资源调度请求消息中包括所述上一跳节点的公共节点时隙表;所述上一跳节点的公共节点时隙表根据所述上一跳节点的节点时隙表以及所述上一跳节点的邻居节点的节点时隙表生成;所述上一跳节点的公共节点时隙表中包括请求时隙,所述请求时隙为所述上一跳节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙;

获取本节点的公共节点时隙表,所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成;

当所述本节点的公共节点时隙表中,与所述请求时隙对应的时隙为可用时隙时,将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

9.一种实现低时延资源调度的方法,其特征在于,所述方法应用于传输第一业务数据的源节点,所述方法包括:

获取第一业务数据的数据信息;

当所述本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时,获取本节点的公共节点时隙表,所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成;

根据所述第一业务数据的数据信息和所述本节点的公共节点时隙表确定传输所述第一业务数据的授权时隙;

向下一跳节点发送第一资源调度请求消息,所述第一资源调度请求消息包括所述本节点的公共节点时隙表。

10.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,当所述本节点的邻居节点的个数大于或者等于个数阈值时,所述方法还包括:

根据所述第一业务数据的数据信息确定授权时隙的时隙数量;

向下一跳节点发送第二资源调度请求消息,所述第二资源调度请求消息包括所述时隙数量,以便所述下一跳节点根据所述下一跳节点的公共节点时隙表和所述时隙数量确定传

输所述第一业务数据的可用时隙；

获取所述下一跳节点发送的资源调度授权消息，所述资源调度授权消息包括所述下一跳节点确定的传输所述第一业务数据的可用时隙；

根据所述下一跳节点确定的传输所述第一业务数据的可用时隙和本节点的公共节点时隙表，确定本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

11.一种实现低时延资源调度的系统，其特征在于，所述系统包括传输第一业务数据的源节点、转发节点和目的节点，所述源节点与所述转发节点连接，所述转发节点与所述目的节点连接；

所述源节点，用于执行权利要求9或10所述的实现低时延资源调度的方法；

所述转发节点，用于执行权利要求1-7任一项所述的实现低时延资源调度的方法；

所述目的节点，用于执行权利要求8所述的实现低时延资源调度的方法。

12.一种实现低时延资源调度的系统，其特征在于，所述系统包括传输第一业务数据的源节点和目的节点，所述源节点与所述目的节点连接；

所述源节点，用于执行权利要求9或10所述的实现低时延资源调度的方法；

所述目的节点，用于执行权利要求8所述的实现低时延资源调度的方法。

13.一种实现低时延资源调度的设备，其特征在于，所述设备包括：处理器、存储器、系统总线；

所述处理器以及所述存储器通过所述系统总线相连；

所述存储器用于存储一个或多个程序，所述一个或多个程序包括指令，所述指令当被所述处理器执行时使所述处理器执行权利要求1-7任一项所述的方法，或者执行权利要求8所述的方法，或者执行权利要求9或10所述的方法。

14.一种列车，其特征在于，包括权利要求13所述的实现低时延资源调度的设备。

一种实现低时延资源调度的方法、系统、设备及列车

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域，具体涉及一种实现低时延资源调度的方法、系统、设备及列车。

背景技术

[0002] 列车在运行的过程中，需要通过地面设备与其他列车以及控制中心进行通信，以实现对列车的运行控制，确保列车的正常运行。

[0003] 目前，列车之间的通信主要依靠地面设备。地面设备将列车生成的消息转发至其他列车。在建设通信系统时，建设大量的地面设备会导致列车通信网络的建设成本较高。而如果采用列车与列车之间进行通信的方式，虽然可以降低建设地面设备的成本，但是通信过程容易受到列车运行的影响，通信时延较高。因此，如何降低列车与列车之间进行通信时的时延是需要解决的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本申请实施例提供一种实现低时延资源调度的方法、系统、设备及列车，能够降低列车之间通信的时延。

[0005] 为解决上述问题，本申请实施例提供的技术方案如下：

[0006] 第一方面，本申请提供一种实现低时延资源调度的方法，所述方法应用于传输第一业务数据的转发节点，所述方法包括：

[0007] 获取由上一跳节点发送的第一资源调度请求消息；所述第一资源调度请求消息中包括所述上一跳节点的公共节点时隙表；所述上一跳节点的公共节点时隙表根据所述上一跳节点的节点时隙表以及所述上一跳节点的邻居节点的节点时隙表生成；所述上一跳节点的公共节点时隙表中包括请求时隙，所述请求时隙为所述上一跳节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙；

[0008] 当所述本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取本节点的公共节点时隙表，所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成；

[0009] 当所述本节点的公共节点时隙表中，与所述请求时隙对应的时隙为可用时隙时，将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙；向下一跳节点发送第二资源调度请求消息，所述第二资源调度请求消息包括所述本节点的公共节点时隙表。

[0010] 在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

[0011] 当所述本节点的公共节点时隙表中，与所述请求时隙对应的时隙为已占用时隙时，获取业务选择结果；所述业务选择结果是根据传输所述第一业务数据的节点的第一跳数以及传输第二业务数据的节点的第二跳数确定的；所述第二业务数据为占用与所述请求时隙对应的时隙的业务数据；

[0012] 当所述业务选择结果为确定第一业务数据的时隙时，将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙；

[0013] 当所述业务选择结果为重新确定传输所述第一业务数据的时隙时，向传输所述第一业务数据的源节点发送重新申请请求。

[0014] 在一种可能的实现方式中，所述当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取业务选择结果，包括：

[0015] 当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取传输所述第一业务数据的第一跳数；

[0016] 向目标节点发送所述第一跳数，以便所述目标节点根据所述第一跳数生成业务选择结果；所述目标节点为传输所述第一业务数据的所述第一节点的邻居节点，所述目标节点的节点时隙表中所述请求时隙为已占用时隙；

[0017] 获取由所述目标节点发送的业务选择结果。

[0018] 在一种可能的实现方式中，所述当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取业务选择结果，包括：

[0019] 当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取传输所述第一业务数据的第一跳数，以及所述第二资源调度请求相关的第二跳数；

[0020] 根据所述第一跳数和所述第二跳数，得到业务选择结果。

[0021] 在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

[0022] 向目标节点发送所述业务选择结果；所述目标节点为所述第一节点的邻居节点，所述目标节点的节点时隙表中所述请求时隙为已占用时隙。

[0023] 在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

[0024] 根据本节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙，调整本节点的节点时隙表；

[0025] 向其他节点发送调整后的所述本节点的节点时隙表。

[0026] 在一种可能的实现方式中，当所述本节点的邻居节点的个数大于或者等于个数阈值时，所述方法还包括：

[0027] 获取所述请求时隙的时隙数量；

[0028] 向下一跳节点发送第三资源调度请求消息，所述第三资源调度请求消息包括所述时隙数量，以便所述下一跳节点根据所述下一跳节点的公共节点时隙表和所述时隙数量确定传输所述第一业务数据的可用时隙

[0029] 获取所述下一跳节点发送的资源调度授权消息，所述资源调度授权消息包括所述下一跳节点确定的传输所述第一业务数据的可用时隙；

[0030] 根据所述下一跳节点确定的所述第一业务数据的可用时隙和本节点的公共节点时隙表，确定本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0031] 第二方面，本申请提供一种实现低时延资源调度的方法，所述方法应用于传输第一业务数据的目的节点，所述方法包括：

[0032] 获取由上一跳节点发送的资源调度请求消息；所述资源调度请求消息中包括所述上一跳节点的公共节点时隙表；所述上一跳节点的公共节点时隙表根据所述上一跳节点的节点时隙表以及所述上一跳节点的邻居节点的节点时隙表生成；所述上一跳节点的公共节

点时隙表中包括请求时隙，所述请求时隙为所述上一跳节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙；

[0033] 获取本节点的公共节点时隙表，所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成；

[0034] 当所述本节点的公共节点时隙表中，与所述请求时隙对应的时隙为可用时隙时，将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0035] 第三方面，本申请提供一种实现低时延资源调度的方法，所述方法应用于传输第一业务数据的源节点，所述方法包括：

[0036] 获取第一业务数据的数据信息；

[0037] 当所述本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取本节点的公共节点时隙表，所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成；

[0038] 根据所述第一业务数据的数据信息和所述本节点的公共节点时隙表确定传输所述第一业务数据的授权时隙；

[0039] 向下一跳节点发送第一资源调度请求消息，所述第一资源调度请求消息包括所述本节点的公共节点时隙表。

[0040] 在一种可能的实现方式中，当所述本节点的邻居节点的个数大于或者等于个数阈值时，所述方法还包括：

[0041] 根据所述第一业务数据的数据信息确定授权时隙的时隙数量；

[0042] 向下一跳节点发送第二资源调度请求消息，所述第二资源调度请求消息包括所述时隙数量，以便所述下一跳节点根据所述下一跳节点的公共节点时隙表和所述时隙数量确定传输所述第一业务数据的可用时隙；

[0043] 获取所述下一跳节点发送的资源调度授权消息，所述资源调度授权消息包括所述下一跳节点确定的传输所述第一业务数据的可用时隙；

[0044] 根据所述下一跳节点确定的传输所述第一业务数据的可用时隙和本节点的公共节点时隙表，确定本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0045] 第四方面，本申请提供一种实现低时延资源调度的系统，所述系统包括传输第一业务数据的源节点、转发节点和目的节点，所述源节点与所述转发节点连接，所述转发节点与所述目的节点连接；

[0046] 所述源节点，用于执行上述第三方面中任一实施例所述的实现低时延资源调度的方法；

[0047] 所述转发节点，用于执行上述第一方面中任一实施例所述的实现低时延资源调度的方法；

[0048] 所述目的节点，用于执行上述第二方面中所述的实现低时延资源调度的方法。

[0049] 第五方面，本申请提供一种实现低时延资源调度的系统，所述系统包括传输第一业务数据的源节点和目的节点，所述源节点与所述目的节点连接；

[0050] 所述源节点，用于执行上述第三方面中任一实施例所述的实现低时延资源调度的方法；

[0051] 所述目的节点，用于执行上述第二方面中所述的实现低时延资源调度的方法。

[0052] 第六方面，本申请提供一种实现低时延资源调度的设备，所述设备包括：处理器、存储器、系统总线；

[0053] 所述处理器以及所述存储器通过所述系统总线相连；

[0054] 所述存储器用于存储一个或多个程序，所述一个或多个程序包括指令，所述指令当被所述处理器执行时使所述处理器执行上述第一方面中任一项所述的方法，或者执行上述第二方面中所述的方法，或者执行上述第三方面中所述的方法。

[0055] 第七方面，本申请提供一种列车，包括上述第六方面中所述的实现低时延资源调度的设备。

[0056] 由此可见，本申请实施例具有如下有益效果：

[0057] 本申请实施例提供的一种实现低时延资源调度的方法、系统、设备及列车，源节点获取第一业务数据的数据信息，并在源节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取源节点的公共节点时隙表，源节点根据第一业务数据的数据信息和源节点的公共节点时隙表确定传输第一业务数据的授权时隙，并向下一跳节点发送第一资源调度请求消息。转发节点获取第一资源调度请求消息，当转发节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取本节点的公共节点时隙表，当本节点的公共节点时隙表中，与请求时隙对应的时隙为可用时隙时，则将请求时隙对应的时隙确定为本节点传输第一业务数据的授权时隙，向下一跳节点发送第二资源调度请求消息。目的节点获取上一跳节点发送的第一资源调度请求消息，并获取本节点的公共节点时隙表，若本节点的公共节点时隙表中，与请求时隙对应的时隙为可用时隙，将与请求时隙对应的时隙确定为本节点传输第一业务数据的授权时隙。

[0058] 如此，根据上一跳节点发送的第一资源调度请求消息和本节点的公共节点时隙表，可以确定本节点的传输第一业务数据的授权时隙，实现两跳节点之间通过发送一次资源调度请求消息就能够确定授权时隙，减少确定授权时隙所需的节点之间的交互过程，从而减少作为节点的列车之间通信所耗费的时间，降低列车之间通信的时延。

附图说明

[0059] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0060] 图1为本申请实施例提供的一种实现低时延资源调度的方法的场景的示意图；

[0061] 图2为本申请实施例提供的一种实现低时延资源调度的系统的结构示意图；

[0062] 图3为本申请实施例提供的另一种实现低时延资源调度的系统的结构示意图；

[0063] 图4为本申请实施例提供的一种实现低时延资源调度的系统的结构示意图；

[0064] 图5为本申请实施例提供的节点0的公共节点时隙表的示意图；

[0065] 图6为本申请实施例提供的节点3的公共节点时隙表的示意图；

[0066] 图7为本申请实施例提供的一种实现低时延资源调度的方法的流程示意图；

[0067] 图8为本申请实施例提供的另一种实现低时延资源调度的方法的流程示意图；

[0068] 图9为本申请实施例提供的又一种实现低时延资源调度的方法的流程示意图。

具体实施方式

[0069] 为了便于理解和解释本申请实施例提供的技术方案，下面将先对本申请的背景技术进行说明。

[0070] 在对传统的列车与列车之间进行通信的方法进行研究后发现，目前，列车与列车之间通常是通过设置在轨道旁边的地面设备进行通信的。在列车轨道系统的建设过程中，过多的地面设备会导致列车通信网络结构较为复杂，建设难度较大。并且，通过地面设备进行消息的转发，会产生过多的时延，影响消息处理的及时性。而列车与列车直接进行通信时，通信时延较高，影响通信过程。

[0071] 基于此，本申请实施例提供一种实现低时延资源调度的方法，源节点获取第一业务数据的数据信息，并在源节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取源节点的公共节点时隙表，源节点根据第一业务数据的数据信息和源节点的公共节点时隙表确定传输第一业务数据的授权时隙，并向下一跳节点发送第一资源调度请求消息。转发节点获取第一资源调度请求消息，当转发节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取本节点的公共节点时隙表，当本节点的公共节点时隙表中，与请求时隙对应的时隙为可用时隙时，则将请求时隙对应的时隙确定为本节点传输第一业务数据的授权时隙，向下一跳节点发送第二资源调度请求消息。目的节点获取上一跳节点发送的第一资源调度请求消息，并获取本节点的公共节点时隙表，若本节点的公共节点时隙表中，与请求时隙对应的时隙为可用时隙，将与请求时隙对应的时隙确定为本节点传输第一业务数据的授权时隙。

[0072] 如此，根据上一跳节点发送的第一资源调度请求消息和本节点的公共节点时隙表，可以确定本节点的传输第一业务数据的授权时隙，实现两跳节点之间通过发送一次资源调度请求消息就能够确定授权时隙，减少确定授权时隙所需的节点之间的交互过程，从而减少作为节点的列车之间通信所耗费的时间，降低列车之间通信的时延。

[0073] 为了便于理解本申请实施例提供的一种实现低时延资源调度的方法，下面结合图1所示的场景示例进行说明。参见图1所示，该图为本申请实施例提供的一种实现低时延资源调度的方法的场景的示意图。

[0074] 在实际应用中，由源节点101先根据第一业务数据的数据信息和公共节点时隙表确定传输第一业务数据的授权时隙，再根据源节点确定的传输第一业务数据的授权时隙生成资源调度请求消息，并向下一跳节点发送资源调度请求消息。当下一跳节点为转发节点时，转发节点102获取接收到的上一跳节点的资源调度请求消息，并在转发节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取本节点公共时隙表。在当本节点的公共节点时隙表中请求时隙对应的时隙为可用时隙时，将请求时隙对应的时隙确定为本节点传输第一业务数据的授权时隙。并根据本节点的公共节点时隙表生成资源调度请求消息，向下一跳节点发送资源调度请求消息。若下一跳节点为转发节点时，重复执行上述操作。若下一跳节点为目的节点103时，目的节点103获取上一跳节点的资源调度请求消息，并根据本节点的公共节点时隙表判断请求时隙对应的时隙是否为可用时隙。如果请求时隙对应的时隙为可用时隙，则将本节点的公共节点时隙表中与请求时隙对应的时隙确定为授权时隙。如此确定传输第一业务数据的各个节点的授权时隙，实现资源的调度。在资源调度的过程中，减少节点之间交互的流程，降低时延。

[0075] 为了便于理解本申请实施例提供的技术方案，下面结合附图对本申请实施例提供

的一种实现低时延资源调度的方法进行说明。

[0076] 首先需要说明的是，本申请实施例提供的实现低时延资源调度的方法可以应用于由列车对应的通信节点构建的无线自组网的通信系统。其中，各个节点可以为与列车对应的通信节点，具体可以为一辆列车整体对应的通信节点，也可以为一个列车车组对应的通信节点。具体可以根据列车的通信需要进行设置，本申请实施例对此不做限定。

[0077] 为了便于说明传输第一业务数据的各个节点确定授权时隙的过程，先对实现低时延资源调度的系统进行介绍。

[0078] 参见图2所示，该图为本申请实施例提供的一种实现低时延资源调度的系统的结构示意图。

[0079] 该系统包括源节点201、转发节点202和目的节点203。其中，源节点201为启动资源调度过程的节点，也就是开始传输第一业务数据的节点。目的节点203为接收第一业务数据的节点。转发节点202为向目的节点203转发第一业务数据的节点。

[0080] 需要说明的是，源节点201是相对于需要传输第一业务数据的节点确定的，与整个通信网络中节点的分布无关。

[0081] 源节点201执行下述五个步骤：

[0082] A1：获取第一业务数据的数据信息。

[0083] 其中，第一业务数据为源节点201所要传输的业务数据。第一业务数据的数据信息中包括与第一业务数据相关的信息，例如第一业务数据所要传输的源节点、转发节点和目的节点，传输第一业务数据的优先级，以及第一业务数据所属的业务类型等。在一种可能的实现方式中，可以由网络层下发原语。原语包括目的节点、源节点和转发节点，传输第一业务数据的优先级，第一业务数据所属的业务类型等数据信息。源节点201受到下发的原语后，由介质访问控制层对原语进行错误检查。如果没有异常，则可以生成调度信息单元，调度信息单元中包括目的节点、源节点和转发节点，传输第一业务数据的优先级，第一业务数据所属的业务类型等数据信息。

[0084] 源节点201根据第一业务数据的数据信息可以确定需要进行资源调度的节点，从而确定下一跳节点。源节点201根据第一业务数据可以确定传输第一业务数据所需要的时隙数量。

[0085] A2：确定本节点的邻居节点的个数与个数阈值之间的大小关系。

[0086] 源节点201的邻居节点是与源节点201直接连接的节点以及与源节点201间接连接的节点。具体的，在本申请实施例中，源节点201的邻居节点可以是在源节点201的两跳范围之内的节点。

[0087] 当源节点201的邻居节点的个数较少时，节点需要传输的不同的业务数据的数量可能较少，节点在调度传输不同的业务数据的资源时发生调度冲突的概率较小，可以在本节点确定授权时隙之后，下一跳节点确定授权时隙。当源节点201的邻居节点的个数较多时，节点需要传输的不同的业务数据的数量可能较多，节点在调度传输不同的业务数据的资源时发生调度冲突的概率较大。为此，可以与下一跳节点协商之后再确定本节点的授权时隙，避免调度冲突。

[0088] 将本节点，也就是源节点201的邻居节点的个数与个数阈值进行比较，从而确定源节点201的邻居节点的个数与个数阈值之间的大小关系。当源节点201的邻居节点的个数小

于个数阈值时,可以认为源节点201的邻居节点的个数较少。

[0089] 个数阈值可以根据通信网络的网络规模,以及网络环境确定。例如,可以采用仿真测试方法确定个数阈值。个数阈值例如可以为15。

[0090] A3:当所述本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时,获取本节点的公共节点时隙表,所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成。

[0091] 在当本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时,源节点201可以直接确定授权时隙。

[0092] 源节点201获取本节点的公共节点时隙表。公共节点时隙表根据源节点201的节点时隙表和源节点201的邻居节点的节点时隙表生成。具体的,源节点201可以获取源节点201的节点时隙表和源节点201的邻居节点时隙表,将邻居节点的节点时隙表与源节点201的节点时隙表逐位相或求并集,得到源节点201的公共节点时隙表。源节点201的公共节点时隙表包括对应的占用时隙和可用时隙。

[0093] A4:根据所述第一业务数据的数据信息和所述本节点的公共节点时隙表确定传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0094] 源节点201可以根据公共节点时隙表确定本节点和邻居节点的共同的可用时隙,并根据第一业务数据的数据信息,从可用时隙中确定传输第一业务数据的时隙,也就是授权时隙。

[0095] A5:向下一跳节点发送资源调度请求消息,所述资源调度请求消息包括所述本节点的公共节点时隙表。

[0096] 源节点201在确定授权时隙之后,向下一跳节点发送资源调度请求消息。资源调度请求消息具体可以是DSCH(Distributed Scheduling,分布式调度)消息中的DSCH-request(Distributed Scheduling-request,分布式调度请求)消息。

[0097] 资源调度请求消息中包括本节点的公共节点时隙表。其中,本节点的节点时隙表中包括授权时隙。在一种可能的实现方式中,可以将公共节点时隙表中的时隙进行置位,以确定授权时隙。

[0098] 此外,为了实现资源调度,资源调度请求消息中还可以包括第一业务数据的数据信息,以便下一跳节点实现资源调度。

[0099] 源节点201的下一跳节点可以是转发节点202。在一些可能的情况下,源节点201与目的节点203没有直接连接,需要通过转发节点202转发第一业务数据。转发节点可以是源节点根据第一业务数据的数据信息和节点之间的连接关系确定的,转发节点可以是一个或者多个。

[0100] 转发节点202执行下述四个步骤:

[0101] A6:获取由上一跳节点发送的资源调度请求消息。

[0102] 转发节点202获取上一跳节点发送的资源调度请求消息。上一跳节点可以是源节点,也可以是转发节点。上一跳节点发送的资源调度请求消息中包括上一跳节点的公共节点时隙表。上一跳节点的公共节点时隙表中包括请求时隙,请求时隙为上一跳节点确定的传输第一业务数据的授权时隙。

[0103] A7:当所述本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时,获取本节点的公共节点时

隙表。

[0104] 转发节点202同样将本节点的邻居节点的个数与个数阈值进行比较。当本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，发生时隙冲突的概率较小，可以先确定本节点的授权时隙。

[0105] 获取本节点的公共节点时隙表。本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表和本节点的邻居节点的节点时隙表生成。

[0106] A8：当所述本节点的公共节点时隙表中，与所述请求时隙对应的时隙为可用时隙时，将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0107] 如果在本节点的公共节点时隙表中，请求时隙对应的时隙为可用时隙时，说明请求时隙对应的时隙未被占用，可以用于传输第一业务数据。将与请求时隙对应的时隙确定为本节点传输第一业务数据的授权时隙，也就是本节点接收上一跳节点发送的第一业务数据的时隙。

[0108] A9：向下一跳节点发送第二资源调度请求消息，所述第二资源调度请求消息包括所述本节点的公共节点时隙表。

[0109] 转发节点202继续向下一跳节点发送资源调度请求消息。资源调度请求消息中，包括本节点的公共节点时隙表。本节点的公共节点时隙表中包括本节点确定的传输第一业务数据的授权时隙。

[0110] 在一种可能的实现方式中，第二资源调度请求消息中还可以包括确定时隙的模式标志。对于转发节点的邻居节点数量较少的情况，可以将模式标志置位为非协商调度模式。

[0111] 转发节点202的下一跳节点可以是转发节点或者是目的节点。转发节点202可以是根据目的节点确定的下一跳节点，也可以是通过上一跳节点发送的资源调度请求消息所携带的下一跳节点的信息确定的下一跳节点。

[0112] 当转发节点的下一跳节点是转发节点时，下一跳节点执行上述操作，实现对资源的调度。

[0113] 当转发节点的下一跳节点是目的节点203时，目的节点203执行以下三个步骤。

[0114] A10：获取由上一跳节点发送的资源调度请求消息。

[0115] 目的节点203获取由上一跳节点，也就是转发节点202发送的资源调度请求消息。上一跳节点发送的资源调度请求消息中包括上一跳节点的公共节点时隙表。上一跳节点的公共节点时隙表根据上一跳节点的节点时隙表和上一跳节点的邻居节点的节点时隙表生成。上一跳节点的公共节点时隙表中包括请求时隙。请求时隙为上一跳节点确定的传输第一业务数据的授权时隙。

[0116] A11：获取本节点的公共节点时隙表。

[0117] 获取目的节点203的公共节点时隙表。目的节点203的公共节点时隙表根据目的节点203的节点时隙表和目的节点203的邻居节点的节点时隙表生成。

[0118] A12：当所述本节点的公共节点时隙表中，与所述请求时隙对应的时隙为可用时隙时，将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0119] 在目的节点203的公共节点时隙表中，如果请求时隙对应的时隙为可用时隙，则可以将请求时隙对应的时隙确定为本节点传输第一业务数据的授权时隙。在目的节点203确定授权时隙后，完成本次资源调度。

[0120] 在另一种可能的实现方式中，参见图3所示，该图为本申请实施例提供的另一种实现低时延资源调度的系统的结构示意图。

[0121] 该系统包括源节点301和目的节点302。其中，源节点301为启动资源调度过程的节点，也就是开始传输第一业务数据的节点。目的节点302为接收第一业务数据的节点。

[0122] 其中，源节点301实现低时延资源调度的方法与上述实施例中的源节点201实现低时延资源调度的方法一致。目的节点302实现低时延资源调度的方法与上述实施例中的目的节点203实现低时延资源调度的方法一致。源节点301和目的节点302实现低时延资源调度的具体实现方式请参见上文，在此不再赘述。

[0123] 在一种可能的实现方式中，转发节点传输的业务数据可能会发生冲突。比如，在本转发节点中，可能会同时收到对于传输不同的业务数据的资源调度请求消息。又或者，请求时隙对应的时隙可能已被确定为传输其他业务数据，而本转发节点未向其他节点发送更新后的节点时隙表，导致其他节点的公共节点时隙表并不准确，进而容易导致时隙冲突。例如，参见图4所示，该图为本申请实施例提供的一种实现低时延资源调度的系统的结构示意图。其中，节点0是传输第一业务数据的源节点，节点3是传输第二业务数据的源节点，节点1和节点2为传输第一业务数据和第二业务数据的转发节点。当节点0确定传输第一业务数据的授权时隙，并向节点1发送针对第一业务数据的资源调度请求。参见图5所示，该图为本申请实施例提供的节点0的公共节点时隙表的示意图。其中，灰色网格为节点0确定的授权时隙。同时，节点3确定传输第二业务数据的授权时隙，并向节点2发送针对第二业务数据的资源调度请求。参见图6所示，该图为本申请实施例提供的节点3的公共节点时隙表的示意图。节点0和节点3的公共节点时隙表中，并未出现时隙占用的情况，导致节点0和节点3确定的授权时隙冲突。

[0124] 基于此，本申请实施例提供一种应用于传输第一业务数据的转发节点的实现低时延资源调度的方法。

[0125] 除上述步骤以外，所述方法还包括以下三个步骤：

[0126] B1：当所述本节点的公共节点时隙表中，与所述请求时隙对应的时隙为已占用时隙时，获取业务选择结果。

[0127] 本节点的公共节点时隙表根据节点的节点时隙表和本节点的邻居节点的节点时隙表生成。当在本节点的公共节点时隙表中，与请求时隙所对应的时隙为已占用时隙时，说明发生时隙冲突。

[0128] 以上述节点0至节点3为例，节点1和节点2在进行资源调度时，能够发现获取的公共节点时隙表中，传输第一业务数据的请求时隙与传输第二业务数据的请求时隙冲突。

[0129] 在发生时隙冲突时，转发节点可以判断冲突的业务中哪个业务需要重新申请资源调度，哪个业务可以继续申请资源调度。

[0130] 具体的，转发节点可以获取业务选择结果来确定继续申请资源调度的业务。其中，业务选择结果是根据传输第一业务数据的节点的第一跳数，和传输第二业务数据的节点的第二跳数确定的。第二业务数据为占用与请求时隙对应的时隙的业务数据。

[0131] 第一跳数为传输第一业务数据的节点路径中，从源节点到本转发节点的跳数。也就是，从源节点到本转发节点，每经过一个转发节点，跳数则增加1。第二跳数为传输第二业务数据的节点路径中，从源节点到发生时隙冲突的节点的跳数。也就是，从源节点到发生时

隙冲突的节点，每经过一个转发节点，跳数则增加1。将第一跳数和第二跳数进行比较，可以得到业务选择结果。

[0132] 需要说明的是，本申请实施例不限定生成业务选择结果的节点。在一种可能的实现方式中，可以由本节点获取第一跳数和第二跳数生成业务选择结果。在另一种可能的实现方式中，可以由传输其他业务的节点生成业务选择结果。

[0133] 在一种可能的情况中，当发现出现时隙冲突或者出现时隙冲突的节点有两个以上时，可以从多个节点中选择一个节点生成业务选择结果。例如，可以由节点的节点标识确定生成业务选择结果的节点。比如，将节点标识较小节点确定为生成业务选择结果的节点。

[0134] 对应的，本申请实施例提供两种当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取业务选择结果的具体实施方式，请参见下文。

[0135] B2：当所述业务选择结果为确定第一业务数据的时隙时，将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0136] 如果业务选择结果为确定第一业务数据的时隙，则说明需要继续确定传输第一业务数据的授权时隙。转发节点可以将与请求时隙对应的时隙确定为本节点传输第一业务数据的授权时隙。对应的，可以重新申请第二业务数据的资源。如此将冲突的时隙分配用于传输第一业务数据，实现资源的调度。

[0137] B3：当所述业务选择结果为重新确定传输所述第一业务数据的时隙时，向传输所述第一业务数据的源节点发送重新申请请求。

[0138] 如果业务选择结果为重新确定传输第一业务数据的时隙时，则说明冲突的时隙被确定为传输其他业务数据。转发节点向传输第一业务数据的源节点发送重新申请请求。重新申请请求是用于触发源节点重新针对第一业务数据的传输进行资源申请的请求。

[0139] 基于上述内容可知，通过在发生时隙冲突时获取业务选择结果，可以根据发生冲突的业务所涉及的节点的跳数确定时隙所分配的业务，从而解决时隙冲突的问题，实现资源的自动调度。

[0140] 本申请实施例还提供一种当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取业务选择结果的实现方式，具体包括以下三个步骤：

[0141] C1：当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取传输所述第一业务数据的第一跳数。

[0142] 与传输第一业务数据相关的第一跳数，可以是从传输第一业务数据的源节点到本转发节点的跳数。第一跳数可以反映传输第一业务数据的节点数量或者完成授权的节点数量。本申请实施例不限定获取第一跳数的具体实现方式。在一种可能的实现方式中，转发节点可以根据源节点的节点信息确定，或者，转发节点可以从其他节点获取第一跳数。

[0143] C2：向目标节点发送所述第一跳数，以便所述目标节点根据所述第一跳数生成业务选择结果；所述目标节点为所述第一节点的邻居节点，所述目标节点的节点时隙表中所述请求时隙为已占用时隙。

[0144] 本节点在获取第一跳数后，向目标节点发送第一跳数。目标节点是第一节点的邻居节点中传输第一业务数据的节点，并且是第一节点的公共节点时隙表中，请求时隙所对应的时隙为已占用时隙的节点。

[0145] 目标节点根据获取到的第一跳数生成业务选择结果。在一种可能的实现方式中，

目标节点获取第二跳数，并将第一跳数和第二跳数进行比较，得到业务选择结果。

[0146] 具体的，在一种可能的实现方式中，在第一跳数小于第二跳数时，可以得到重新确定传输所述第一业务数据的时隙的业务选择结果；在第一跳数大于第二跳数时，可以得到确定第一业务数据的时隙的业务选择结果。

[0147] C3：获取由所述目标节点发送的业务选择结果。

[0148] 转发节点获取目标节点发送的业务选择结果，进而根据业务选择结果进行资源调度。

[0149] 在另一种可能的实现方式中，可以由转发节点生成业务选择结果。本申请实施例提供另一种当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取业务选择结果的具体实施方式，包括：

[0150] 当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取传输第一业务数据的第一跳数，以及传输第二业务数据的第二跳数；

[0151] 根据所述第一跳数和所述第二跳数，得到业务选择结果。

[0152] 转发节点获取第一跳数和第二跳数。第一跳数和第二跳数可以是通过其他节点获取得到的。

[0153] 转发节点比较第一跳数和第二跳数，得到业务选择结果。具体的，在一种可能的实现方式中，在第一跳数小于第二跳数时，可以得到重新确定传输所述第一业务数据的时隙的业务选择结果；在第一跳数大于第二跳数时，可以得到确定第一业务数据的时隙的业务选择结果。

[0154] 进一步的，如果由本转发节点生成业务选择结果，则还包括以下步骤：

[0155] 向目标节点发送所述业务选择结果；所述目标节点为所述第一节点的邻居节点，所述目标节点的节点时隙表中所述请求时隙为已占用时隙。

[0156] 在本转发节点生成业务选择结果之后，向目标节点发送业务选择结果。其中，目标节点为第一节点的邻居节点，目标节点的节点时隙表中请求时隙为已占用时隙。向目标节点发送业务选择结果，以便目标节点根据业务选择结果分配请求时隙所对应的时隙。

[0157] 在一种可能的实现方式中，为了使得其他节点获取本转发节点较为准确的节点时隙表，在确定本节点的授权时隙之后，本节点还向其他节点发送本节点的节点时隙表。

[0158] 具体的，本申请实施例提供一种应用于传输第一业务数据的转发节点的实现低时延资源调度的方法，除上述步骤以外，所述方法还包括：

[0159] 根据本节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙，调整本节点的节点时隙表；

[0160] 向其他节点发送调整后的所述本节点的节点时隙表。

[0161] 在本节点确定授权时隙后，本节点的节点时隙表中时隙的占用情况需要调整。本节点根据第一业务数据的授权时隙，调整本节点的节点时隙表。并向其他节点发送调整后的节点时隙表。其他节点在接收到节点时隙表之后，可以对应的更新公共节点时隙表。

[0162] 本申请实施例不限定发送节点时隙表的方式，可以采用广播的方式将本节点的节点时隙表发送至其他节点。

[0163] 在一种可能的实现方式中，源节点的邻居节点的个数大于或者等于个数阈值。如果此时再由源节点先确定授权时隙后，下一跳节点再根据源节点确定的授权时隙确定本节

点的授权时隙时，容易产生冲突。

[0164] 基于此，本申请实施例提供一种实现低时延资源调度的方法，源节点可以执行以下四个步骤实现资源的调度。

[0165] D1：根据所述第一业务数据的数据信息确定授权时隙的时隙数量。

[0166] 源节点先根据第一业务数据的数据信息，确定授权时隙的时隙数量。

[0167] D2：向下一跳节点发送第二资源调度请求消息，所述第二资源调度请求消息包括所述时隙数量，以便所述下一跳节点根据所述下一跳节点的公共节点时隙表和所述时隙数量确定所述第一业务数据的可用时隙。

[0168] 源节点基于授权时隙的时隙数量生成第二资源调度请求消息，并向下一跳节点发送第二资源调度请求消息。

[0169] 在一种可能的实现方式中，第二资源调度请求消息中还可以包括确定时隙的模式标志。对于转发节点的邻居节点数量较多的情况，可以将模式标志置位为协商调度模式。下一跳节点根据第二资源调度请求消息中的模式标志，采取对应的资源调度的方式。

[0170] 下一跳节点在获取到第二资源调度请求消息之后，根据第二资源调度请求消息中的时隙数量和下一跳节点的公共节点时隙表，确定传输第一业务数据的可用时隙。可用时隙是下一跳节点可以用于传输第一业务数据的空闲的时隙。

[0171] D3：获取所述下一跳节点发送的资源调度授权消息，所述资源调度授权消息包括所述下一跳节点确定的所述第一业务数据的可用时隙。

[0172] 在下一跳节点确定授权时隙之后，向本节点，也就是源节点发送资源调度授权消息。资源调度授权消息中包括下一跳节点确定的传输第一业务数据的可用时隙。资源调度授权消息，具体可以是DSCH-grant(Distributed Scheduling-grant，分布式调度授权)消息。

[0173] D4：根据所述下一跳节点确定的传输所述第一业务数据的可用时隙和本节点的公共节点时隙表，确定本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0174] 源节点根据下一跳节点确定的传输第一业务数据的可用时隙，确定本节点的传输第一业务数据的授权时隙。

[0175] 如此，在基于下一跳节点确定的可用时隙的基础上，本节点再确定授权时隙，可以降低本节点和下一跳节点传输第一业务数据的时隙的冲突的概率，能够实现在本节点的邻居节点较多的情况下，提高确定授权时隙的效率。

[0176] 类似的，当转发节点的邻居节点个数较多时，采用先确定本节点的授权时隙的方式可能会导致时隙冲突。

[0177] 基于此，本申请实施例提供一种实现低时延资源调度的方法，在转发节点的邻居节点的个数大于或者等于个数阈值时，转发节点可以执行以下四个步骤实现资源的调度。

[0178] E1：获取所述请求时隙的时隙数量。

[0179] 转发节点根据上一跳节点发送的第一资源调度请求消息，先确定请求时隙，也就是上一跳节点确定的传输第一业务数据的授权时隙的数量。请求时隙的时隙数量与本节点所要确定的授权时隙的时隙数量相同。

[0180] E2：向下一跳节点发送第三资源调度请求消息，所述第三资源调度请求消息包括所述时隙数量，以便所述下一跳节点根据所述下一跳节点的公共节点时隙表和所述时隙数

量确定所述第一业务数据的可用时隙。

[0181] 转发节点生成第三资源调度请求消息。第三资源调度请求消息包括时隙数量。转发节点向下一跳节点发送第三资源调度请求消息。

[0182] 下一跳节点可以根据接收到的第三资源调度请求消息确定时隙数量。并且，下一跳节点根据时隙数量和本节点的公共节点时隙表，确定传输第一业务数据的可用时隙。在一种可能的实现方式中，下一跳节点可以从本节点的公共节点时隙表中先确定空闲的时隙的数量，在当空闲的时隙的数量大于时隙数量时，下一跳节点可以进行第一业务数据的传输。下一跳节点生成资源调度授权消息，向转发节点发送资源调度授权消息。

[0183] E3：获取所述下一跳节点发送的资源调度授权消息，所述资源调度授权消息包括所述下一跳节点确定的传输所述第一业务数据的可用时隙。

[0184] 下一跳节点发送的资源调度授权消息中包括下一跳节点确定的用于传输第一业务数据的可用时隙。本节点通过获取下一跳节点发送的资源调度授权消息，能够确定下一跳节点确定的可用时隙。

[0185] E4：根据所述下一跳节点确定的所述第一业务数据的可用时隙和本节点的公共节点时隙表，确定本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0186] 本节点获取本节点的公共节点时隙表。本节点根据下一跳节点确定的可用时隙和本节点的公共节点时隙表，确定本节点传输第一业务数据的授权时隙。

[0187] 在本申请实施例中，通过下一跳节点查询可用时隙，并向本节点反馈下一跳节点的可用时隙，本节点可以根据下一跳节点的可用时隙和本节点的公共节点时隙表确定可以用于向下一跳节点传输第一业务数据的授权时隙。本节点确定的授权时隙，可以避免与下一跳节点传输其他业务数据所占用的时隙冲突，提高在多邻居节点的情况下确定授权时隙成功的概率。

[0188] 基于上述方法实施例提供的一种实现低时延资源调度的系统，本申请实施例还提供了一种实现低时延资源调度的方法，应用于传输第一业务数据的转发节点。

[0189] 下面将结合附图对该实现低时延资源调度的方法进行说明。参见图7所示，该图为本申请实施例提供的一种实现低时延资源调度的方法的流程示意图，包括S701-S703。

[0190] S701：获取由上一跳节点发送的第一资源调度请求消息；所述第一资源调度请求消息中包括所述上一跳节点的公共节点时隙表；所述上一跳节点的公共节点时隙表根据所述上一跳节点的节点时隙表以及所述上一跳节点的邻居节点的节点时隙表生成；所述上一跳节点的公共节点时隙表中包括请求时隙，所述请求时隙为所述上一跳节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0191] S702：当所述本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取本节点的公共节点时隙表，所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成。

[0192] S703：当所述本节点的公共节点时隙表中，与所述请求时隙对应的时隙为可用时隙时，将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙；向下一跳节点发送第二资源调度请求消息，所述第二资源调度请求消息包括所述本节点的公共节点时隙表。

[0193] 在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

[0194] 当所述本节点的公共节点时隙表中，与所述请求时隙对应的时隙为已占用时隙时，获取业务选择结果；所述业务选择结果是根据传输所述第一业务数据的节点的第一跳数以及传输第二业务数据的节点的第二跳数确定的；所述第二业务数据为占用与所述请求时隙对应的时隙的业务数据；

[0195] 当所述业务选择结果为确定第一业务数据的时隙时，将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙；

[0196] 当所述业务选择结果为重新确定传输所述第一业务数据的时隙时，向传输所述第一业务数据的源节点发送重新申请请求。

[0197] 在一种可能的实现方式中，所述当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取业务选择结果，包括：

[0198] 当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取传输所述第一业务数据的第一跳数；

[0199] 向目标节点发送所述第一跳数，以便所述目标节点根据所述第一跳数生成业务选择结果；所述目标节点为传输所述第一业务数据的所述第一节点的邻居节点，所述目标节点的节点时隙表中所述请求时隙为已占用时隙；

[0200] 获取由所述目标节点发送的业务选择结果。

[0201] 在一种可能的实现方式中，所述当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取业务选择结果，包括：

[0202] 当所述本节点的公共节点时隙表中，所述请求时隙为已占用时隙时，获取传输所述第一业务数据的第一跳数，以及所述第二资源调度请求相关的第二跳数；

[0203] 根据所述第一跳数和所述第二跳数，得到业务选择结果。

[0204] 在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

[0205] 向目标节点发送所述业务选择结果；所述目标节点为所述第一节点的邻居节点，所述目标节点的节点时隙表中所述请求时隙为已占用时隙。

[0206] 在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

[0207] 根据本节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙，调整本节点的节点时隙表；

[0208] 向其他节点发送调整后的所述本节点的节点时隙表。

[0209] 在一种可能的实现方式中，当所述本节点的邻居节点的个数大于或者等于个数阈值时，所述方法还包括：

[0210] 获取所述请求时隙的时隙数量；

[0211] 向下一跳节点发送第三资源调度请求消息，所述第三资源调度请求消息包括所述时隙数量，以便所述下一跳节点根据所述下一跳节点的公共节点时隙表和所述时隙数量确定传输所述第一业务数据的可用时隙

[0212] 获取所述下一跳节点发送的资源调度授权消息，所述资源调度授权消息包括所述下一跳节点确定的传输所述第一业务数据的可用时隙；

[0213] 根据所述下一跳节点确定的所述第一业务数据的可用时隙和本节点的公共节点时隙表，确定本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0214] 基于上述方法实施例提供的一种实现低时延资源调度的系统，本申请实施例还提

供了一种实现低时延资源调度的方法，应用于传输第一业务数据的目的节点。

[0215] 下面将结合附图对该实现低时延资源调度的方法进行说明。参见图8所示，该图为本申请实施例提供的另一种实现低时延资源调度的方法的流程示意图，包括S801-S803。

[0216] S801：获取由上一跳节点发送的资源调度请求消息；所述资源调度请求消息中包括所述上一跳节点的公共节点时隙表；所述上一跳节点的公共节点时隙表根据所述上一跳节点的节点时隙表以及所述上一跳节点的邻居节点的节点时隙表生成；所述上一跳节点的公共节点时隙表中包括请求时隙，所述请求时隙为所述上一跳节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0217] S802：获取本节点的公共节点时隙表，所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成。

[0218] S803：当所述本节点的公共节点时隙表中，与所述请求时隙对应的时隙为可用时隙时，将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0219] 基于上述方法实施例提供的一种实现低时延资源调度的系统，本申请实施例还提供了一种实现低时延资源调度的方法，应用于传输第一业务数据的源节点。

[0220] 下面将结合附图对该实现低时延资源调度的方法进行说明。参见图9所示，该图为本申请实施例提供的又一种实现低时延资源调度的方法的流程示意图，包括S901-S904。

[0221] S901：获取第一业务数据的数据信息。

[0222] S902：当所述本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取本节点的公共节点时隙表，所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成。

[0223] S903：根据所述第一业务数据的数据信息和所述本节点的公共节点时隙表确定传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0224] S904：向下一跳节点发送第一资源调度请求消息，所述第一资源调度请求消息包括所述本节点的公共节点时隙表。

[0225] 在一种可能的实现方式中，当所述本节点的邻居节点的个数大于或者等于个数阈值时，所述方法还包括：

[0226] 根据所述第一业务数据的数据信息确定授权时隙的时隙数量；

[0227] 向下一跳节点发送第二资源调度请求消息，所述第二资源调度请求消息包括所述时隙数量，以便所述下一跳节点根据所述下一跳节点的公共节点时隙表和所述时隙数量确定传输所述第一业务数据的可用时隙；

[0228] 获取所述下一跳节点发送的资源调度授权消息，所述资源调度授权消息包括所述下一跳节点确定的传输所述第一业务数据的可用时隙；

[0229] 根据所述下一跳节点确定的传输所述第一业务数据的可用时隙和本节点的公共节点时隙表，确定本节点传输所述第一业务数据的授权时隙。

[0230] 基于上述方法实施例提供的一种实现低时延资源调度的系统，本申请实施例还提供了一种实现低时延资源调度的设备，所述设备包括：处理器、存储器、系统总线；

[0231] 所述处理器以及所述存储器通过所述系统总线相连；

[0232] 所述存储器用于存储一个或多个程序，所述一个或多个程序包括指令，所述指令当被所述处理器执行时使所述处理器执行上述应用于源节点的资源调度方法，或者执行上

述应用于转发节点的资源调度方法,或者执行上述应用于目的节点的资源调度方法。

[0233] 基于上述方法实施例提供的一种实现低时延资源调度的系统,本申请实施例还提供了一种列车,该列车包括上述实现低时延资源调度的设备。

[0234] 需要说明的是,本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统或装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0235] 应当理解,在本申请中,“至少一个(项)”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,用于描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,“A和/或B”可以表示:只存在A,只存在B以及同时存在A和B三种情况,其中A,B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,“a和b”,“a和c”,“b和c”,或“a和b和c”,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0236] 还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0237] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0238] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

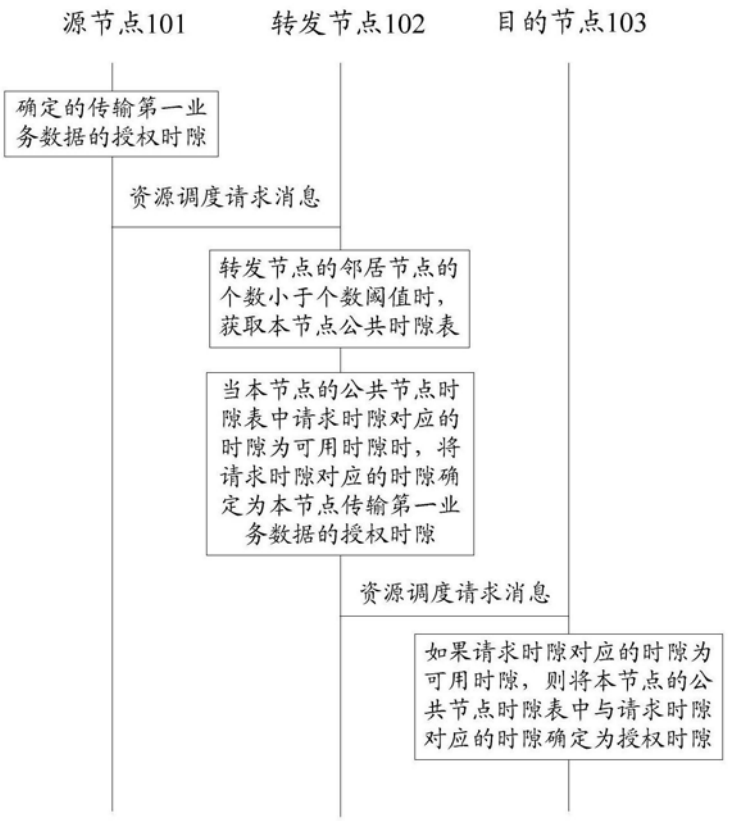

源节点101
转发节点102
目的节点103
确定的传输第一业务数据的授权时隙
资源调度请求消息
转发节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取本节点公共时隙表
当本节点的公共节点时隙表中请求时隙对应的时隙为可用时隙时，将请求时隙对应的时隙确定为本节点传输第一业务数据的授权时隙
资源调度请求消息
如果请求时隙对应的时隙为可用时隙，则将本节点的公共节点时隙表中与请求时隙对应的时隙确定为授权时隙

图1

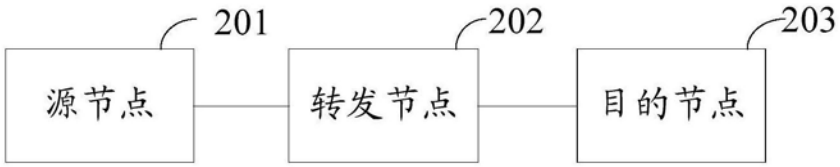

201
202
203
源节点
转发节点
目的节点

图2

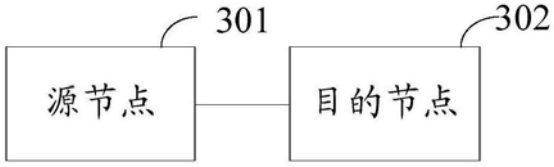

301
302
源节点
目的节点

图3

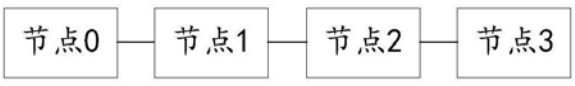

节点0
节点1
节点2
节点3

图4

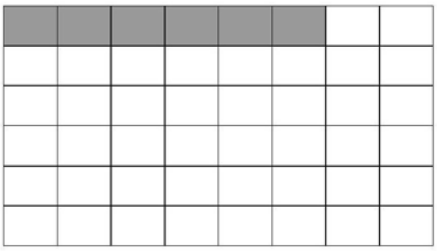


图5

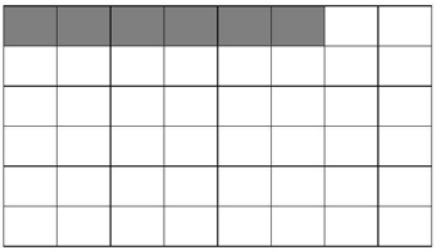


图6

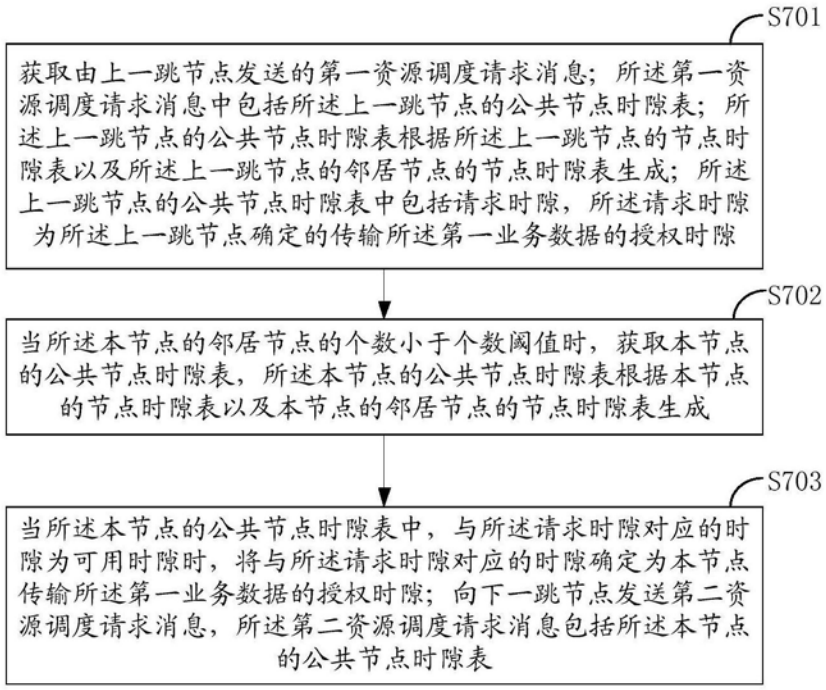

S701
获取由上一跳节点发送的第一资源调度请求消息；所述第一资源调度请求消息中包括所述上一跳节点的公共节点时隙表；所述上一跳节点的公共节点时隙表根据所述上一跳节点的节点时隙表以及所述上一跳节点的邻居节点的节点时隙表生成；所述上一跳节点的公共节点时隙表中包括请求时隙，所述请求时隙为所述上一跳节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙
S702
当所述本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取本节点的公共节点时隙表，所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成
S703
当所述本节点的公共节点时隙表中，与所述请求时隙对应的时隙为可用时隙时，将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙；向下一跳节点发送第二资源调度请求消息，所述第二资源调度请求消息包括所述本节点的公共节点时隙表

图7

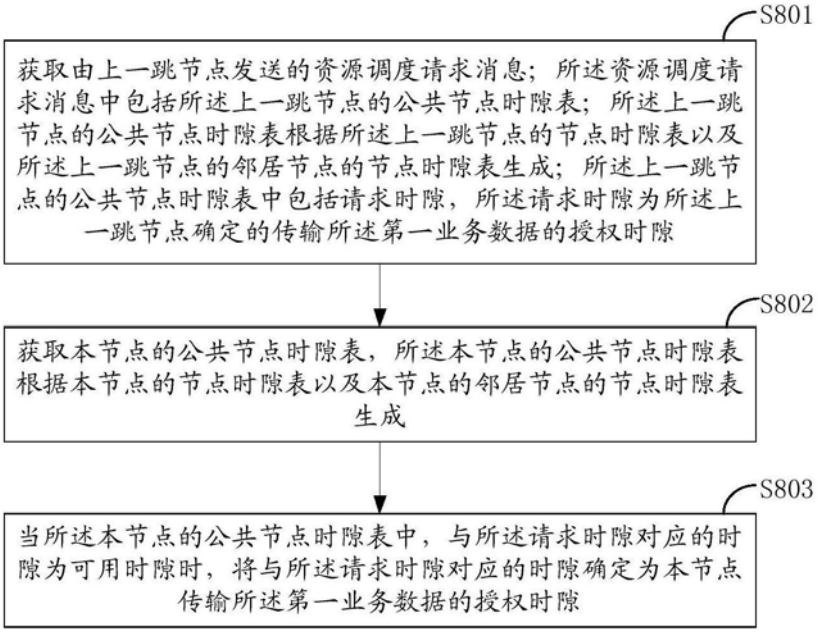

S801
获取由上一跳节点发送的资源调度请求消息；所述资源调度请求消息中包括所述上一跳节点的公共节点时隙表；所述上一跳节点的公共节点时隙表根据所述上一跳节点的节点时隙表以及所述上一跳节点的邻居节点的节点时隙表生成；所述上一跳节点的公共节点时隙表中包括请求时隙，所述请求时隙为所述上一跳节点确定的传输所述第一业务数据的授权时隙
S802
获取本节点的公共节点时隙表，所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成
S803
当所述本节点的公共节点时隙表中，与所述请求时隙对应的时隙为可用时隙时，将与所述请求时隙对应的时隙确定为本节点传输所述第一业务数据的授权时隙

图8

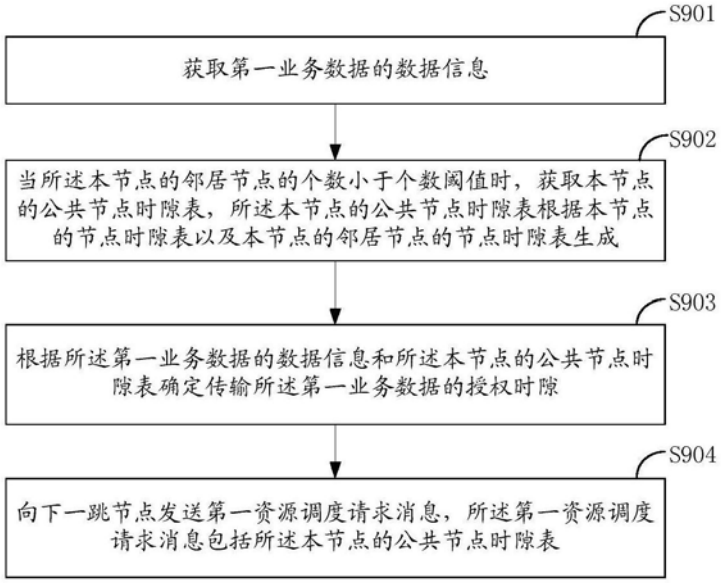

S901
获取第一业务数据的数据信息
S902
当所述本节点的邻居节点的个数小于个数阈值时，获取本节点的公共节点时隙表，所述本节点的公共节点时隙表根据本节点的节点时隙表以及本节点的邻居节点的节点时隙表生成
S903
根据所述第一业务数据的数据信息和所述本节点的公共节点时隙表确定传输所述第一业务数据的授权时隙
S904
向下一跳节点发送第一资源调度请求消息，所述第一资源调度请求消息包括所述本节点的公共节点时隙表

图9