

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区
保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

多播广播业务的通信方法、装置、介质及电子设备

本申请要求于 2020 年 7 月 17 日提交中国专利局、申请号为 202010694090.4、申请名称为“多播广播业务的通信方法、装置、介质及电子设备”的中国专利申请的优先权。

技术领域

本申请涉及计算机及通信技术领域，具体而言，涉及一种多播广播业务的通信方法、装置、介质及电子设备。

发明背景

在 5G MBS (Multicast and Broadcast Service, 多播广播业务) 系统中，控制面与用户面是分离的，即控制面节点与用户面节点不再是同一个网络节点，在这种情况下建立用户面 MBS 会话传输树将面临多种问题。

发明内容

本申请的实施例提供了一种多播广播业务的通信方法、装置、介质及电子设备，进而至少在一定程度上可以在控制面与用户面分离的通信系统架构下，实现用户面 MBS 会话传输树的建立，并且也可以提高 MBS 业务数据的传输效率。

本申请的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然，或部分地通过本申请的实践而习得。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种多播广播业务的通信方法，所述方法包括：向第 i 级控制面节点对应的第一用户面节点发送第一用户面多播广播业务 MBS 会话建立请求，并接收所述第一用户面节点反馈的第一用户面 MBS 会话建立响应，所述第 i 级控制面节点是 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点， $i=1, \dots, N$ ， N 为正整数；向所述第 i 级控制面节点对应的第二用户面节点发送第二用户面 MBS 会话建立请求，并接收所述第二用户面节点反馈的第二用户面 MBS 会话建立响应，所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有所述第一用户面节点分配的第一 MBS 网际互连协议 IP 多播传输地址与用于通过多播方式传输 MBS 业务数据的第一通用隧道端点标识 C-TEID，所述第一 MBS IP 多播传输地址用于所述第二用户面节点加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据；向所述第 i 级控制面节点的子控制面节点发送第一 MBS 会话开始请求，以使所述子控制面节点为所述第二用户面节点分配子用户面节点，所述第一 MBS 会话开始请求中包含有所述第二用户面节点的标识信息，以及所述第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID，所述第二 MBS IP 多播传输地址用于所述子用户面节点加入所述第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种多播广播业务的通信方法，所述方法包括：接收多播广播业务MBS会话传输树中的第*i*级控制面节点发送的第一用户面MBS会话建立请求，其中，所述第*i*级控制面节点是所述MBS会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点， $i=1, \dots, N$ ， N 为正整数，所述第一用户面MBS会话建立请求中包含有MBS网际互连协议IP多播分发信息，所述MBS IP多播分发信息来自于所述第*i*级控制面节点的父控制面节点，所述MBS IP多播分发信息中包含有第一用户面节点的父用户面节点所分配第三MBS IP多播传输地址与第三C-TEID；向所述第*i*级控制面节点反馈第一用户面MBS会话建立响应，所述第一用户面MBS会话建立响应中包含有所述第一用户面节点分配的第一MBS IP多播传输地址与第一C-TEID，所述第一MBS IP多播传输地址用于所述第*i*级控制面节点对应的第二用户面节点加入所述第一MBS IP多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的MBS业务数据；若所述第一用户面节点支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的MBS业务数据，则加入所述第三MBS IP多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点的父用户面节点通过多播方式发送的MBS业务数据。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种多播广播业务的通信方法，所述方法包括：接收多播广播业务MBS会话传输树中的第*i*级控制面节点发送的第二用户面MBS会话建立请求，其中，所述第*i*级控制面节点是所述MBS会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点， $i=1, \dots, N$ ， N 为正整数，所述第二用户面MBS会话建立请求中包含有第一用户面节点所分配的第一MBS网际互连协议IP多播传输地址与第一通用隧道端点标识C-TEID；向所述第*i*级控制面节点反馈第二用户面MBS会话建立响应，所述第二用户面MBS会话建立响应中包含有第二用户面节点分配的第二MBS IP多播传输地址与第二C-TEID，所述第二MBS IP多播传输地址用于所述第二用户面节点的子用户面节点加入所述第二MBS IP多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第二用户面节点通过多播方式发送的MBS业务数据；若所述第二用户面节点支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的MBS业务数据，则加入所述第一MBS IP多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的MBS业务数据。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种多播广播业务的通信装置，包括：第一交互单元，配置为向第*i*级控制面节点对应的第一用户面节点发送第一用户面多播广播业务MBS会话建立请求，并接收所述第一用户面节点反馈的第一用户面MBS会话建立响应，所述第*i*级控制面节点是MBS会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点， $i=1, \dots, N$ ， N 为正整数；第二交互单元，配置为向所述第*i*级控制面节点对应的第二用户面节点发送第二用户面MBS会话建立请求，并接收所述第二用户面节点反馈的第二用户面MBS会话建立响应，所述第二用户面MBS会话建立请求中包含有所述第一用户面节点分配的第一MBS网际互连协议IP多播传输地址与用于通过多播方式传输MBS业务数据的第一通用隧道端点标识

C-TEID, 所述第一 MBS IP 多播传输地址用于所述第二用户面节点加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据; 第三交互单元, 配置为向所述第 i 级控制面节点的子控制面节点发送第一 MBS 会话开始请求, 以使所述子控制面节点为所述第二用户面节点分配子用户面节点, 所述第一 MBS 会话开始请求中包含有所述第二用户面节点的标识信息, 以及所述第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID, 所述第二 MBS IP 多播传输地址用于所述子用户面节点加入所述第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

根据本申请实施例的一个方面, 提供了一种多播广播业务的通信装置, 包括: 第一接收单元, 配置为接收多播广播业务 MBS 会话传输树中的第 i 级控制面节点发送的第一用户面 MBS 会话建立请求, 其中, 所述第 i 级控制面节点是所述 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点, $i=1, \dots, N$, N 为正整数, 所述第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有 MBS 网际互连协议 IP 多播分发信息, 所述 MBS IP 多播分发信息来自于所述第 i 级控制面节点的父控制面节点, 所述 MBS IP 多播分发信息中包含有第一用户面节点的父用户面节点所分配第三 MBS IP 多播传输地址与第三通用隧道端点标识 C-TEID; 第一发送单元, 配置为向所述第 i 级控制面节点反馈第一用户面 MBS 会话建立响应, 所述第一用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID, 所述第一 MBS IP 多播传输地址用于所述第 i 级控制面节点对应的第二用户面节点加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据; 第一处理单元, 配置为在所述第一用户面节点支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据的情况下, 加入所述第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点的父用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

根据本申请实施例的一个方面, 提供了一种多播广播业务的通信装置, 包括: 第二接收单元, 配置为接收多播广播业务 MBS 会话传输树中的第 i 级控制面节点发送的第二用户面 MBS 会话建立请求, 其中, 所述第 i 级控制面节点是所述 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点, $i=1, \dots, N$, N 为正整数, 所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有第一用户面节点所分配的第一 MBS 网际互连协议 IP 多播传输地址与第一通用隧道端点标识 C-TEID; 第二发送单元, 配置为向所述第 i 级控制面节点反馈第二用户面 MBS 会话建立响应, 所述第二用户面 MBS 会话建立响应中包含有第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID, 所述第二 MBS IP 多播传输地址用于所述第二用户面节点的子用户面节点加入所述第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据; 第二处理单元, 配置为在所述第二用户面节点支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的 MBS 业务数据的情况下, 加入所述

第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上述实施例所述的多播广播业务的通信方法。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种电子设备，包括：一个或多个处理器；存储装置，用于存储一个或多个程序，当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现如上述实施例所述的多播广播业务的通信方法。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述各种可选实施例提供的多播广播业务的通信方法。

在本申请的一些实施例所提供的技术方案中，第 i 级控制面节点先选择了第一用户面节点和第二用户面节点，然后分别与第一用户面节点和第二用户面节点建立用户面 MBS 会话，在此之后，第二用户面节点可以加入第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据，并且第 i 级控制面节点会向第 i 级控制面节点的子控制面节点发送第一 MBS 会话开始请求，第 i 级控制面节点的子控制面节点基于该第一 MBS 会话开始请求为第二用户面节点分配子用户面节点，并且该子用户面节点可以加入第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。可见，本申请实施例的技术方案可以在控制面与用户面分离的通信系统架构下，实现用户面 MBS 会话传输树的建立，并且由于第二用户面节点可以接入第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据，且第二用户面节点的子用户面节点可以加入第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据，因此可以提高 MBS 业务数据的传输效率。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本申请。

附图简要说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中：

图 1 示出了单播通信系统及多播通信系统的数据传输流程示意图；

图 2 示出了 MBMS 的多播上下文激活过程示意图；

图 3 示出了 IPv4 网络地址的分类示意图；

图 4 示出了 IPv4 的多播地址的结构示意图；

图 5 示出了 IPv6 的多播地址的结构示意图；

图 6 示出了 IPv4 首部的结构示意图；

图 7 示出了 IGMPv1 的协议头部格式、IGMPv2 的协议头部格式和 IGMPv3 中成员报告消息的格式示意图；

图 8 示出了 MBMS 多播业务的 MBMS 注册过程示意图；

图 9 示出了 MBMS 会话开始过程示意图；

图 10 示出了一种 MBS 系统架构示意图；

图 11 示出了一种 MBS 系统结构示意图；

图 12 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信方法的流程图；

图 13 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信方法的流程图；

图 14 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信方法的流程图；

图 15 示出了根据本申请的一个实施例的控制面与用户面分离的 MBS 通信方法的流程图；

图 16 示出了根据本申请的一个实施例的控制面与用户面分离的 MBS 通信方法的流程图；

图 17 示出了 NG-RAN 中 gNB 与 5GC 之间的连接关系示意图；

图 18 示出了根据本申请的一个实施例的控制面与用户面分离的 MBS 通信方法的流程图；

图 19 示出了本申请实施例的技术方案的级联方式示意图；

图 20 示出了根据本申请的一个实施例的控制面与用户面分离的 MBS 通信方法的流程图；

图 21 示出了根据本申请的一个实施例的控制面与用户面分离的 MBS 通信方法的流程图；

图 22 示出了根据本申请的一个实施例的控制面与用户面分离的 MBS 通信方法的流程图；

图 23 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信装置的框图；

图 24 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信装置的框图；

图 25 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信装置的框图；

图 26 示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。

实施方式

现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些实施方式使得本申请将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技

术人员。

此外，所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本申请的实施例的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本申请的技术方案而没有特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下，不详细示出或描述公知方法、装置、实现或者操作以避免模糊本申请的各方面。

附图中所示的方框图仅仅是功能实体，不一定必须与物理上独立的实体相对应。即，可以采用软件形式来实现这些功能实体，或在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体，或在不同网络和/或处理器装置和/或微控制器装置中实现这些功能实体。

附图中所示的流程图仅是示例性说明，不是必须包括所有的内容和操作/步骤，也不是必须按所描述的顺序执行。例如，有的操作/步骤还可以分解，而有的操作/步骤可以合并或部分合并，因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

需要说明的是：在本文中提及的“多个”是指两个或两个以上。“和/或”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：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

2G（第二代移动通信技术）、3G（第三代移动通信技术）与 4G（第四代移动通信技术）的无线通信系统支持 MBMS（Multimedia Broadcast and Multicast Service，多媒体广播组播业务），这个业务分为 Broadcast（广播）与 Multicast（组播）两种业务。但是，只有 2G 与 3G 系统支持多播业务，4G 系统在标准上不支持，并且 2G、3G 和 4G 系统都支持广播业务。

除了广播和组播业务之外，网络节点之间的通信方式还包括单播。“单播”为一对一的通信，其优点是发送方可以向不同的接收方传输不同的内容，但是如果发送方需要向多个接收方传输相同的内容，那么就需要端到端地分别传输多份相同的数据，效率较低。具体如图 1 中所示，单播源以单播的方式向多个接收方发送数据时，需要以端到端的方式分别传输多份相同的数据（图 1 中不同的线型表示不同的数据流）。

“组播”也可以称为“多播”，是发送方将相同的内容传输给多个接收方。网上视频会议、网上视频点播特别适合采用多播方式，因为如果采用单播方式，那么有多少个接收方，就会有多少次传送过程，这种方式显然效率极低；而如果采用不区分目标、全部发送的广播方式，虽然一次可以传送完数据，但是达不到区分特定数据接收方的目的。可见，采用多播方式，既可以实现一次向多个接收方发送相同的数据，也可以达到只对特定对象传送数据的目的。具体如图 1 中所示，多播源一次可以向多个接收方发送数据相同的数据。

“广播”也是将相同的内容传输给多个接收方，但是在传输的时候没有进行

接收方的选择，因此可能存在着对不必要的设备也进行了数据的传输而造成网络资源的浪费。另外，有些接收方可能对广播的内容没有“兴趣”，那么在接收到广播的内容之后，也不得不丢弃掉接收到的数据包，进而也造成了终端资源的浪费。

广播业务与多播业务的根本区别在于系统中的 UE (User Equipment, 用户设备) 都可以参加广播业务且无需签约，而多播业务的 UE 在签约与认证后才能参加。同时需要注意的是：多播业务与广播业务有很多种，对于多播业务，UE 是通过 IP 多播地址加入相应业务的多播组。一个广播群对应的广播业务有其特定的服务区域。

在 3GPP (3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划) 协议的 TS23.246 章节 8.2 中定义了 MBMS 的多播上下文激活过程，具体如图 2 所示，包括如下步骤：

步骤 S201，UE 选择一个 APN (Access Point Name, 接入点名称) 建立一个 PDP (Packet Data Protocol, 分组数据协议) 上下文 (Context)，然后分配一个网际互连协议 (IP) 地址给 UE，为便于后续描述，该步骤中 UE 选择的 APN 用 APN0 来进行标识。

步骤 S202，UE 选择一个 IP Multicast Address (该 IP 多播地址用于标识一个多播业务)，然后向 GGSN (Gateway GPRS Support Node, 网关 GPRS 支持节点) 发送 IGMP 联合 (Join) 数据包，以指示 UE 要加入这个多播组。

步骤 S203，GGSN 向 BM-SC (Broadcast Multicast Service Center, 广播多播业务中心) 发送 MBMS 授权请求，并接收 BM-SC 反馈的 MBMS 授权响应。其中，BM-SC 根据 UE 的签约数据认证 UE 是否可以加入这个多播组，如果确认 UE 可以加入这个多播组，则在 MBMS 授权响应中给出 UE 加入这个多播组所要使用的 APN (该 APN 以 APN1 来进行标识)，然后通过步骤 S204a、S204b、S205 将 UE 所要使用的 APN1 传递给 UE。

步骤 S206，UE 根据 BM-SC 提供的 APN1 发起一个新的 MBMS 会话 (Session)，即发送激活 MBMS 上下文请求，该激活 MBMS 上下文请求中包含有 IP Multicast Address、APN1 和 UE 的 MBMS 能力。该 MBMS 能力比如可以是 QoS (Quality of Service, 服务质量) 能力。

步骤 S207，SGSN (Serving GPRS Support Node, 服务 GPRS 支持节点) 校验 UE 是否有签约 APN1，若校验不能通过，则 SGSN 向 GGSN 发送 MBMS 通知拒绝请求，GGSN 向 MBMS 发送通知拒绝响应。需要说明的是，UE 的签约数据保存在 HSS (Home Subscriber Server, 归属用户服务器) 中，图 2 中没有示出 SGSN 与 HSS 的交互过程。另外，图 2 中的步骤 S208 和步骤 S209 的具体过程请参见 TS23.246 章节 8.2 中定义的 MBMS 上下文激活过程。

步骤 S210，若 SGSN 校验 UE 通过，则 SGSN 根据 APN1 选择另外一个 GGSN (即支持 Multicast 业务的 GGSN)，向该 GGSN 发送创建 MBMS 上下文请求消息，此消息中包含有 UE 的 ID、UE Location ID、IP Multicast Address、APN1 和 UE 的

接入信息（比如是 2G 还是 3G）。

其中，UE 的 ID 可以是 IMSI（International Mobile Subscriber Identity，国际移动用户识别码）或 MSISDN（Mobile Station International Integrated Service Digital Network Number，移动台国际综合业务数字网络号码）。UE 位置（Location）ID 可以是 RAT（Radio Access Technology，无线接入技术）ID 或者 CGI（Common Gateway Interface，公共网关接口）或者 SAI（Service Area Identity，服务区域标识）等。

步骤 S211，GGSN 向 BM-SC 发送 MBMS 授权请求，BM-SC 根据 UE 的签约信息对 UE 进行授权，并向 GGSN 反馈 MBMS 授权响应。

步骤 S212，若授权允许接入，且 GGSN 上没有 IP Multicast Address 指示的任何 UE 的上下文，即此 UE 是此 GGSN 上第一个接入 IP Multicast Address 所标识的多播业务，则向其上级节点 BM-SC 作注册，以指示后续发送给 IP multicast Address 的多播业务数据时，需要发送到此 GGSN 上。（注意，不同的 UE 可能选择到不同的 GGSN 上，因此 BM-SC 向下发送多播数据时，需要向这些 GGSN 同时发送相同的多播数据）。

步骤 S213，GGSN 创建此 UE 的对应于此 IP Multicast Address 的 MBMS UE 上下文，然后向 SGSN 发送创建 MBMS 上下文响应，以指示 MBMS 上下文创建成功。

步骤 S214，类似于步骤 S212，若 SGSN 上没有 IP Multicast Address 指示的任何 UE 的上下文，即此 UE 是此 SGSN 上第一个接入 IP Multicast Address 所标识的多播业务，则向上级节点 GGSN 作注册，以指示后续发送给 IP multicast Address 的多播业务数据时，需要发送到此 SGSN 上。（注意，不同的 UE 可能选择到不同的 SGSN 上，因此该 GGSN 向下发送多播数据时，需要向这些 SGSN 同时发送相同的多播数据）。

图 2 中的步骤 S215 至步骤 S217 的具体过程请参见 TS23.246 章节 8.2 中定义的 MBMS 上下文激活过程。

由图 2 所示的流程可知：2G 或 3G 的 UE 先是通过 APN0 建立一个 PDP Context，分配得到一个 IP 地址，然后以此 IP 地址发送一个加入多播的 IGMP Join 数据包给网络，GGSN 要截获这个 IGMP 数据包，然后向 MB-SC 发送一个信令（即 MBMS 授权请求），进而 BM-SC 向 UE 分配一个 APN1，然后 UE 再以这个 APN1 发送请求 MBMS 上下文激活消息，从而才能激活一个 MBMS 上下文。

前述的 IP 多播地址可能是 IPv4 多播地址，也可以是 IPv6 多播地址。如图 3 所示，IPv4 的网络地址分为 A 类地址、B 类地址、C 类地址、D 类地址和 E 类地址。其中，A 类地址中的第 1 字节（8 位）为网络号，其它 3 个字节（24 位）为主机号，A 类地址的范围是：0.0.0.0 到 127.255.255.255。B 类地址中的第 1 字节和第 2 字节为网络号，其它 2 个字节为主机号，B 类地址的范围是：128.0.0.0 到 191.255.255.255。C 类地址中的前 3 个字节为网络号，第 4 个字节为主机号，C 类

地址的范围是：192.0.0.0 到 223.255.255.255。D 类地址是多播地址，该类地址最前面 4 位是“1110”，D 类地址的范围是：224.0.0.0 到 239.255.255.255。E 类地址是保留地址，该类地址最前面 5 位是“11110”，E 类地址的范围是：240.0.0.0 到 247.255.255.255。

如图 4 所示，IPv4 的多播地址又可以具有三种结构，这三种结构分别适用于众所周知（Well-Known）的多播地址，全局范围（Globally-Scoped）的多播地址和本地范围（Locally-Scoped）的多播地址。

IPv6 多播地址的结构如图 5 所示，第一个字节（8 比特）表示该地址是多播地址，接下来的 4 比特是标志位（Flag）字段，再接下来的 4 比特是范围（Scope）字段，最后的 112 比特位组标识符（Group ID）。

其中，标志位字段的第一个比特为 0，保留给将来使用；第二个比特指示该多播地址是否内嵌了 RP（Rendezvous Point，聚合点），RP 是多播网络中指定多播流的分发点，比如第二个比特值为 0 时，表示未内嵌聚合点，第二个比特值为 1 时，表示内嵌了聚合点。标志位字段的第三个比特指示该多播地址是否内嵌了前缀信息，比如第三个比特值为 0 时，表示未内嵌前缀信息，第三个比特值为 1 时，表示内嵌了前缀信息。标志位字段的最后一个比特指示该多播地址是永久分配的多播地址（permanently assigned address）还是临时多播地址（transient multicast address），比如最后一个比特值为 0 时，表示是永久分配的多播地址，最后一个比特值为 1 时，表示是临时多播地址。

范围（Scope）字段的作用是限定多播地址的范围，取值与描述如表 1 所示：

值	描述
0	保留
1	接口本地范围（Interface-Local scope），早期规范称为节点本地范围（Node-local scope）
2	链路本地范围（Link-Local scope）
3	保留
4	管理本地范围（Admin-Local scope）
5	站点本地范围（Site-Local scope）
6、7	未分配
8	组织机构本地范围（Organization-Local scope）
9、A、B、C、D	未分配
E	全局范围（Global scope）
F	保留

表 1

在多播通信中，多播地址只能作为目的 IP 地址（即 IP 头中的目的 IP 地址），多播地址不能作为源 IP 地址。在 MBMS（2G、3G）与 MBS（5G）的多播业务中，多播数据包都是网络侧向下发送给 UE 的，即多播数据包都是 DL（Downlink，下

行)数据包, UE不能通过对应的多播地址向网络侧发送数据。也就是说 UE不能将此多播地址作为目的 IP 地址发送上行的 IP 包, 即没有 UL (Uplink, 上行)的多播数据。

网络中传输的 IP 包是由 IP 首部和数据两部分组成的, IPv4 首部的结构如图 6 所示, 主要包括: “版本”字段、“首部长度的”字段、“服务类型”字段、“总长度”字段、“标识”字段、“标志”字段、“片偏移”字段、“生存时间”字段、“协议”字段、“首部校验和”字段、“源地址”字段、“目的地址”字段、“可选字段”。

其中, “版本”字段占 4 位, 指 IP 协议的版本, 比如版本号为 4 (即 IPv4)。“首部长度的”字段占 4 位。“服务类型”字段占 8 位, 用来获得更好的服务。“总长度”字段占 16 位, 指首部和数据之和的长度。“标识”字段占 16 位, 它是一个计数器, 用来产生数据报的标识。“标志”字段占 3 位, “标志”字段的最低位是 MF (More Fragment), 如果 MF=1 则表示后面“还有分片”, 如果 MF=0 则表示是最后一个分片; “标志”字段中间的一位是 DF (Don't Fragment), 只有当 DF=0 时才允许分片。“片偏移”字段占 12 位, 指较长的分组在分片后某片在原分组中的相对位置。“生存时间”字段即为 TTL (Time To Live), 其占 8 位, TTL 字段是由发送端初始设置一个字段。“协议”字段占 8 位, 用于指示此数据报携带的数据使用何种协议, 其中值为“1”表示是 ICMP (Internet Control Message Protocol, Internet 控制报文协议) 协议; 值为“2”表示是 IGMP 协议; 值为“6”表示是 TCP (Transmission Control Protocol, 传输控制协议) 协议; 值为“17”表示是 UDP (User Datagram Protocol, 用户数据报协议) 协议; 值为“50”表示是 ESP (Encapsulating Security Payload, 封装安全载荷) 协议; 值为“51”表示是 AH (Authentication header, 认证头) 协议。“首部校验和”字段占 16 位, 只检验数据报的首部, 不检验数据部分。“源地址”字段和“目的地址”字段分别占 4 字节, 用于分别记录源地址和目的地址。

对于上述提到的 IGMP 协议, 其有三个协议版本, 分别为 IGMPv1、IGMPv2 和 IGMPv3, 对应的标准分别是 RFC1054、RFC2236 和 RFC3376。IGMPv1 的协议头部格式和 IGMPv2 的协议头部格式如图 7 所示, 其中, IGMPv1 的协议头部包括 4 比特的 IGMP 版本字段、4 比特的 IGMP 报文类型字段 (该字段值为 1 表示是 Host Membership Query, 即主机成员查询类型; 值为 2 表示是 Host Membership Report, 即主机成员报告类型)、8 比特的未用字段 (该字段在发送时填 0, 接收时忽略)、16 比特的 IGMP 校验和字段 (当传送报文时, 计算该校验字并插入到该字段中去; 当接收包时, 该字段在处理包之前进行检验), 以及 32 位的组播地址字段。

IGMPv2 的协议头部包括 8 比特的报文类型字段、8 比特的最大响应时间字段、16 比特的 IGMP 校验和字段, 以及 32 位的组播地址字段。

其中, IGMPv2 的协议头部中的报文类型字段所指示的类型有如下几种: 0x11 = Membership Query, 表示的是 IGMP 成员查询消息; 0x12 = Version 1 Membership

Report, 表示的是 IGMPv1 的成员报告消息; 0x16 = Version 2 Membership Report, 表示的是 IGMPv2 的成员报告消息; 0x17 = Leave Group 表示的是离开消息。在 IGMPv2 中, 旧的 4 位版本字段和旧的 4 位类型字段拼成了一个新的 8 位类型字段, 通过分别将成员查询消息 (版本 1 和版本 2 的) 及版本 1 的成员报告消息的类型代码置为 0x11 和 0x12, 保持了 IGMP 版本 1 和版本 2 包格式的向后兼容。

IGMPv2 的协议头部中的最大响应时间字段用于指示在发出响应报告前的最长时间 (以 1/10 秒为单位), 缺省值为 10 秒。类似于 IGMPv1, 在传送报文时, 计算校验和并填入 IGMPv2 的协议头部中的校验和字段中, 接收报文时, 在处理报文之前检验校验和, 以判断 IGMP 消息在传输过程中是否发生了错误。

继续参照图 7 所示, IGMPv3 中成员报告消息 (Membership Report) 的格式包括类型字段 (由于是成员报告消息, 因此类型=0x22)、保留字段、校验和字段、组记录数量字段以及组记录字段。其中, 图 2 中所示的 IGMP Join 数据包就是 IGMP 的 Membership Report 消息来实现的。对 IGMPv3 而言, IGMP Joint 消息的 IP 包中的目的 IP 地址不是要加入的 IP 多播地址, 而是在消息的参数中包含了其要加入的 IP 多播地址。

标准 TS23.246 的章节 8.4 定义了适用于 MBMS 多播业务的 MBMS 注册过程, 具体如图 8 所示, 包括如下步骤: 步骤 S801, RNC (Radio Network Controller, 无线网络控制器) 向 SGSN 发送 MBMS 注册请求; 步骤 S802, SGSN 向 GGSN 发送 MBMS 注册请求; 步骤 S803, GGSN 向 BM-SC 发送 MBMS 注册请求; 步骤 S804, BM-SC 向 GGSN 反馈 MBMS 注册响应, 同时可以执行 MBMS 会话开始过程; 步骤 S805, GGSN 向 SGSN 反馈 MBMS 注册响应, 同时可以执行 MBMS 会话开始过程; 步骤 S806, SGSN 向 RNC 反馈 MBMS 注册响应, 同时可以执行 MBMS 会话开始过程。可见, MBMS 注册过程的主要功能是形成了从上到下的一个控制承载建立 (MBMS Bearer Context) 的信令树。由于 2G、3G 的标准中是控制面与用户面不分离, 因此在控制面上形成了 MBMS 承载控制面的传输树就等同于后续可以建立一个从上到下的 MBMS 承载的传输树 (注意 MBMS 承载的传输树是用 MBMS Session Start 过程建立)。另外, 由于 4G 不支持多播业务, 所以 4G 标准中不存在着 MBMS 注册过程。

标准 TS23.246 的章节 8.3 定义了 MBMS 会话开始过程, 具体如图 9 所示, 包括如下步骤: 步骤 S901, BM-SC 向 GGSN 发送 MBMS 会话开始请求, GGSN 向 BM-SC 反馈 MBMS 会话开始响应; 步骤 S902, GGSN 向 SGSN 发送 MBMS 会话开始请求, 然后由 SGSN 向 GGSN 反馈 MBMS 会话开始响应; 步骤 S903, SGSN 向 BSC (Base Station Controller, 基站控制器) /RNC 发送 MBMS 会话开始请求, 然后由 BSC/RNC 向 SGSN 反馈 MBMS 会话开始响应; 步骤 S904, UE 与 RSC/RNC 之间进行 MBMS 会话开始过程; 步骤 S903a, BSC/RNC 发送 IGMPv3 成员报告消息。

其中, 对于 MBMS 的多播业务而言, MBMS 注册过程与 MBS 会话开始过程

都是 Per IP Multicast (每个 IP 组播) 过程, 它是为这个 IP Multicast 建立一个从上到下的控制面的 MBMS 承载上下文的信令树与一个从上到下的 MBMS 承载的传输树, 而不是 Per UE Per IP Multicast。对于 MBMS 的广播业务而言, 没有 MBMS 注册过程, 且 MBS 会话开始过程都是 Per IP Broadcast (每个 IP 广播) 过程, 它是为这个 IP Broadcast 建立一个从上到下的控制面的 MBMS 承载上下文的信令树与一个从上到下的 MBMS 承载的传输树, 而不是 Per UE Per IP Broadcast。

但是, 对于 MBMS 的多播业务而言, 为了优化注册流程, 在 UE 进行 MBMS UE Context 激活过程中, 可以一并执行 MBMS 注册的部分过程, 比如图 2 中所示的步骤 S212 和步骤 S214, 但这仅仅是当 SGSN 与 GGSN 中的第一个 UE 激活这个 IP Multicast 业务时执行的, 当有第二个 UE 在相同的 SGSN 与 GGSN 上激活这个 IP Multicast 时就不再执行图 2 中所示的步骤 S212 和步骤 S214。

对于 MBMS 的多播业务与广播业务而言, 一个重要的功能是要形成多播业务与广播业务的用户面的传输树, 防止形成用户面的传输环 (即到达某个节点存在着多条不同的传输路径), 同时也防止 MBMS 断枝的出现 (即出现某个节点没有下游节点)。

在 2G~3G 系统中, 多个 SGSN 可以组成一个 Pool (池)。虽然 GGSN 在标准上没有定义 Pool, 但是在实际部署时, 存在着一个 GGSN Pool 以提供系统的高可靠性。这样, 不同的 UE 接入到同一个 BSC/RNC, 并激活相同的 MBMS IP Multicast 时, 有可能被 BSC/RNC 选择到同一个 SGSN Pool 中的不同 SGSN 上。但由于这些 UE 使用的 APN 是相同的, 因此这些同一个 SGSN Pool 中的不同 SGSN 将选择到不同的 GGSN, 但可能 SGSN 是连接到相同的 GGSN。3GPP 的标准是这样规定的, 当 RNC 使用 Iu 接口时, 才允许选择使用 SGSN Pool, 且对于 MBMS 需要 GGSN 使用 GTP-U (GPRS Tunneling Protocol-User plane, CPRS 隧道协议用户面) 直接连接到 RNC 上, 用户面不允许经过 SGSN。这样即使是在同一个 RNC 上的不同用户使用相同的 APN 和 IP Multicast 选择了不同的 SGSN, 但其用户面最终是相同的, 不会存在着多条不同的用户面。

但是, 对于 BSC 而言, 可能存在着多个 SGSN 向其发送 MBMS 会话开始请求消息, 对于这种情况, 标准 TS23.236 中定义了通过 BSC/RNC 拒绝其它 SGSN 的 MBMS 会话开始请求消息来实现只有一条用户面。同样的, 当多个 GGSN 向一个 SGSN 发送 MBMS 会话开始请求消息时, SGSN 也只能选择一个 GGSN 建立承载面, 进而防止 MBMS 传输环的出现。

当 BSC/RNC 拒绝了一个 SGSN 的承载面建立, 就可能造成这个 SGSN 没有下游节点, 在这种情况下, SGSN 只好通过 DeRegistration (取消注册) 技术 (具体可以参照标准 TS23.236 的章节 8.6.0) 来实现将自身从 GGSN 的下游节点中删除, 从而防止 GGSN 给这个 SGSN 发送 MBMS 的多播数据, 而这个 SGSN 却不能往下传输的问题, 避免出现 MBMS 传输断枝。同样的, 当 SGSN 拒绝 GGSN 的承载面建立时, 可能造成这个 GGSN 没有下游节点, 在这种情况下, GGSN 只

好通过 DeRegistration 技术来实现将自身从 BM-SC 的下游节点中删除，从而防止 BM-SC 给这个 GGSN 发送 MBMS 的多播数据，避免出现 MBMS 传输断枝。

即对于 MBMS 多播业务而言，除了最终的传输点 UE 外，任何节点都有一个下游节点。若一个节点没有下游节点，则这个节点应当离开这个传输树（对应于 DeRegistration 过程）。例如，当一个基站下的 MBMS UE 全部移动到其它基站时，则这个基站需要向 SGSN 进行 DeRegistration 操作；当一个 SGSN 下的所有 MBMS 连接基站进行了 DeRegistration 操作，则这个 SGSN 需要向 GGSN 进行 DeRegistration 操作；当一个 GGSN 下的所有 MBMS 连接 SGSN 进行了 DeRegistration 操作，则这个 GGSN 需要向 BM-SC 进行 Deregistration 操作。

此外，由于 MBMS 业务（包含广播业务和多播业务）的传输路径是一个树状结构，每个父节点下面是一个或多个子节点，父节点与子节点的承载可以是基于父与子之间的 GTP Tunnel（GTP 隧道）。但当子节点数量特别多时，父节点就需要同时向很多的子节点发送同样的 IP Multicast 数据，显然通过 GTP 隧道传输的方式效率非常低。为了提升网络侧父节点与子节点之间的传输效率，父节点可以分配一个本地的 IP Multicast 地址（这个地址不是 MBMS Multicast 业务中的 Multicast 地址），这个传输层的 IP Multicast 地址用于子节点（如基站）同父节点（如 MBMS GW 或 GGSN）之间高效传输 MBMS 业务数据。在这种情况下，父节点只需要将 MBMS 业务数据通过这个传输层的多播地址发送出去，所有的子节点都可以接收 MBMS 业务数据，从而大大地减轻了父节点的数据处理量。

要使用上述基于多播的承载传输优化技术，需要父节点分配一个本地的 IP Multicast 传输层地址，子节点在收到这个父节点分配的 IP Multicast 传输层地址后，需要通过 IGMP Join 过程加入这个传输层的多播组。因有些子节点不支持多播，因此可能存在着一部分子节点使用传输层多播的方式接收 MBMS 业务数据，另外一部分子节点分别使用点到点的 GTP Tunnel 方式，在这种情形下是由子节点分配下行 GTP-U 的 IP 地址及 TEID。当然，父节点若发现子节点的数目比较少，则也可以决定不采用多播传输方式。

由于 MBMS 系统中控制面与用户面不分离，也就是网络节点都是同时包含用户面与控制面功能，因此当某个网络节点不支持多播传输技术后，直接回复一个 GTP-U 的 IP 地址及 TEID 后，父节点就可以知道这个节点不支持多播传输。但是在 5G MBS 系统中，控制面与用户面是分离的，控制面与用户面不再是同一个网络节点，在这种情况下建立 MBS 会话传输树将面临多种问题。

并且 5G MBS 最新的研究报告中定义了如图 10 和图 11 所示的两种系统架构，其中，图 10 所示的系统架构是在目前 5G 架构上叠加功能，即在不修改目前 5G 架构的情形下，通过增强 5G 架构的功能与接口来支持 5G MBS 业务，这种架构的好处是通过软件升级就可以支持 5G MBS。图 11 所示的系统架构是一个全新的架构，即在目前 5G 架构不变的情形下，增加一些新的网络功能节点。这种架构的好处是对目前的 5G 的架构影响最小化，但是有些网络功能节点可能还是需要进行

增强, 如 NG-RAN (Next Generation Radio Access Network, 下一代无线接入网)、AMF (Access and Mobility Management Function, 接入和移动性管理功能)、UDM (Unified Data Management, 统一数据管理)、UDR (User Data Repository, 用户数据仓库)、NEF (Network Exposure Function, 网络开放功能)、PCF 等。

图 10 中的 SMF 是 Session Management Function, 即会话管理功能; UPF 是 User Plane Function, 即用户面功能; AF 是 Application Function, 即应用功能。图 11 中的 MB-UPF 即为 Multicast/Broadcast-UPF; MB-SMF 即为 Multicast/Broadcast-SMF; MBSU 即为 Multicast/Broadcast Service User Plane (多播/广播业务用户面); MBSF 即为 Multicast/Broadcast Service Function (多播广播业务实体)。

以下实施例将介绍针对 5G MBS 系统的用户面 MBS 会话传输树的相关技术内容, 详细阐述如下:

图 12 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信方法的流程图, 该多播广播业务的通信方法可以由第 i 级控制面节点来执行, 例如, 图 10 中的 SMF 或图 11 中的 MB-SMF, 该多播广播业务的通信方法至少包括步骤 S1210 至步骤 S1230, 详细介绍如下:

在步骤 S1210 中, 向第 i 级控制面节点对应的第一用户面节点发送第一用户面 MBS 会话建立请求, 并接收第一用户面节点反馈的第一用户面 MBS 会话建立响应, 该第 i 级控制面节点是 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点, $i=1, \dots, N$, N 为正整数。

在本申请的一个实施例中, 第 i 级控制面节点对应的第一用户面节点和下文提到的第二用户面节点都是第 i 级控制面节点能够管理的用户面节点。比如第一用户面节点是作为 PSA(PDU(Protocol Data Unit, 分组数据单元) Session Anchor, PDU 会话锚点)的用户面功能实体, 而第二用户面节点是非 PSA 的用户面功能实体。选择第二用户面节点的目的是: 假如第一用户面节点与下游的用户面节点(下游的用户面节点是用户面 MBS 会话传输树中在第一用户面节点下面的用户面节点)之间的距离较远、且下游的用户面节点的数量较多, 那么会影响第一用户面节点与下游的用户面节点之间的数据传输效率, 因此通过选择第二用户面节点来将第一用户面节点发送的 MBS 业务数据传输给下游的用户面节点, 可以提高数据传输效率。

在本申请的一个实施例中, 如果第 i 级控制面节点不是 MBS 会话传输树中的第一级控制面节点, 且第一用户面节点支持通过多播方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据, 则第 i 级控制面节点向第一用户面节点发送的第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有 MBS IP 多播分发信息, 该 MBS IP 多播分发信息中包含有第一用户面节点的父用户面节点(第一用户面节点的父用户面节点即为 MBS 会话传输树中与第 i 级控制面节点同级的用户面节点)所分配的第三 MBS IP 多播传输地址与第三 C-TEID, 该第三 MBS IP 多播传输地址用于指示第

一用户面节点加入第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点的父用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中，第 i 级控制面节点向第一用户面节点发送的第一用户面 MBS 会话建立请求中包含的 MBS IP 多播分发信息来自于第 i 级控制面节点的父控制面节点发送的第二 MBS 会话开始请求。

在本申请的一个实施例中，如果第一用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据，那么第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有请求为第一用户面节点分配 F-TEID 的指示信息，第一用户面 MBS 会话建立响应中包含有第一用户面节点分配的 F-TEID，第一用户面节点分配的 F-TEID 用于使第一用户面节点通过点对点的方式接收第一用户面节点的父用户面节点发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中，如果第 i 级控制面节点并不能获知第一用户面节点是否不支持接收基于多播方式传输的数据，或者第 i 级控制面节点即便获知第一用户面节点不支持接收基于多播方式传输的数据，但是也不进行决策，那么第一用户面节点可以通过第一用户面 MBS 会话建立响应指示第一用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据，并包含有第一用户面节点分配的 F-TEID。

在本申请的一个实施例中，第一用户面 MBS 会话建立请求中还包含有用于指示第一用户面节点分配新的 MBS IP 多播分发信息的指示信息，在这种情况下，第一用户面节点反馈的第一用户面 MBS 会话建立响应中包含有第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID，该第一 MBS IP 多播传输地址用于使第二用户面节点加入该第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组中来接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中，如果选择了第 i 级控制面节点对应的至少两个第一用户面节点，则第 i 级控制面节点需要分别向每个第一用户面节点发送第一用户面 MBS 会话建立请求，并接收每个第一用户面节点分别反馈的第一用户面 MBS 会话建立响应。

继续参照图 12 所示，在步骤 S1220 中，向第 i 级控制面节点对应的第二用户面节点发送第二用户面 MBS 会话建立请求，并接收第二用户面节点反馈的第二用户面 MBS 会话建立响应，该第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与用于通过多播方式传输 MBS 业务数据的第一 C-TEID，该第一 MBS IP 多播传输地址用于第二用户面节点加入第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中，第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有用于指示第二用户面节点分配新的 MBS IP 多播分发信息的指示信息，在这种情况下，第二用户面节点反馈的第二用户面 MBS 会话建立响应中包含有第二用户面节点分

配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID, 该第二 MBS IP 多播传输地址用于第二用户面节点的子用户面节点加入第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中, 如果第二用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点的方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据, 那么第 i 级控制面节点向第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有请求为第二用户面节点分配 F-TEID 的指示信息, 第二用户面 MBS 会话建立响应中包含有第二用户面节点分配的 F-TEID, 第二用户面节点分配的 F-TEID 用于使第二用户面节点通过点对点的方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中, 如果第 i 级控制面节点并不能获知第二用户面节点是否不支持接收基于多播方式传输的数据, 或者第 i 级控制面节点即便获知第二用户面节点不支持接收基于多播方式传输的数据, 但是也不进行决策, 那么第二用户面节点可以通过第二用户面 MBS 会话建立响应指示第二用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点的方式接收第一用户面节点的 MBS 业务数据, 并包含有第二用户面节点分配的 F-TEID。

在本申请的一个实施例中, 第 i 级控制面节点在接收第二用户面节点反馈的第二用户面 MBS 会话建立响应之后, 如果确定有不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点, 则向第一用户面节点发送用户面 MBS 会话修改请求, 该用户面 MBS 会话修改请求中包含有不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点所分配的 F-TEID, 以使第一用户面节点通过点对点的方式向不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点传送 MBS 业务数据。在这种情况下, 如果第 i 级控制面节点确定同时存在支持通过多播方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点, 则用户面 MBS 会话修改请求中还包含有启动多播方式传输的字段, 以指示第一用户面节点同时使用多播传输方式向第二用户面节点发送 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中, 如果第 i 级控制面节点选择了至少两个第一用户面节点和至少两个第二用户面节点, 则第 i 级控制面节点需要分别向选择的每个第二用户面节点发送第二用户面 MBS 会话建立请求, 其中, 向每个第二用户面节点发送的第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有对应的第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID; 其中, 不同的第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址不相同。

在本申请的一个实施例中, 如果第 i 级控制面节点选择的所有第二用户面节点都不能与某个第一用户面节点建立通信, 那么这个第一用户面节点将没有下游节点, 在这种情况下, 用户面 MBS 会话传输树中存在着断枝, 因此第 i 级控制面节点需要向这个第一用户面节点发送用户面 MBS 会话删除请求。另外, 如果某个

第一用户面节点服务的所有用户设备移动到了其它区域，即这个第一用户面节点不需要再向用户设备提供服务，那么第 i 级控制面节点也可以向这个第一用户面节点发送用户面 MBS 会话删除请求。

继续参照图 12 所示，在步骤 S1230 中，向第 i 级控制面节点的子控制面节点发送第一 MBS 会话开始请求，以使该子控制面节点为第二用户面节点分配子用户面节点，该第一 MBS 会话开始请求中包含有第二用户面节点的标识信息，以及第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID，该第二 MBS IP 多播传输地址用于子用户面节点加入第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中，如果第 i 级控制面节点选择了至少两个第二用户面节点，则第 i 级控制面节点的子控制面节点为至少两个第二用户面节点分别分配的子用户面节点不相同，且为第二用户面节点所分配的每个子用户面节点没有被分配为其它用户面节点的子节点。即在本申请的实施例中，MBS 会话传输树中一个用户面节点只能有一个父用户面节点。

在本申请的一个实施例中，如果第 i 级控制面节点选择了至少两个第二用户面节点，则第 i 级控制面节点向第 i 级控制面节点的子控制面节点发送的第一 MBS 会话开始请求中包含有第 i 级控制面节点选择的每个第二用户面节点各自的标识信息，以及每个第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址和第二 C-TEID；其中，不同的第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址不相同。

在本申请的一个实施例中，第 i 级控制面节点在向第 i 级控制面节点的子控制面节点发送第一 MBS 会话开始请求之后，接收第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应，该第一 MBS 会话开始响应中包含有指示信息。该指示信息中包含的内容可以有如下几种情况：

情况 1：在本申请的一个实施例中，该指示信息中包含有第二用户面节点的标识信息、第一 F-TEID 列表信息和用于表示启动多播方式传输的第一字段信息，该第一字段信息表示第 i 级控制面节点的子控制面节点为第二用户面节点分配的子用户面节点中存在支持通过多播方式接收第二用户面节点发送的 MBS 业务数据的子用户面节点，该第一 F-TEID 列表信息包含有第 i 级控制面节点的子控制面节点为第二用户面节点分配的子用户面节点中不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第二用户面节点发送的 MBS 业务数据的子用户面节点所分配的 F-TEID，该 F-TEID 用于使第二用户面节点的子用户面节点通过点对点的方式接收第二用户面节点发送的 MBS 业务数据。

情况 2：在本申请的一个实施例中，该指示信息包含有第二用户面节点的标识信息、且不包含上述第一 F-TEID 列表信息和上述第一字段信息，在这种情况下，该指示信息用于指示第 i 级控制面节点的子控制面节点为第二用户面节点分配的子用户面节点均支持通过多播方式接收第二用户面节点发送的 MBS 业务数据。

情况 3：在本申请的一个实施例中，该指示信息包含有第二用户面节点的标

识信息、上述第一 F-TEID 列表信息,且不包含上述第一字段信息,在这种情况下,该指示信息用于指示第 i 级控制面节点的子控制面节点为第二用户面节点分配的子用户面节点均不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第二用户面节点发送的 MBS 业务数据。

情况 4: 在本申请的一个实施例中,该指示信息包含有第二用户面节点的标识信息和停用多播传输的字段信息、且不包含上述第一 F-TEID 列表信息,在这种情况下,该指示信息用于指示第 i 级控制面节点的子控制面节点未向第二用户面节点分配子用户面节点。可选地,停用多播传输的字段信息可以是将 Multicast Enable 的值设置为 Disable。

在本申请的一个实施例中,如果第 i 级控制面节点选择了至少两个第二用户面节点,则第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应中包含有指示信息列表,该指示信息列表中包含有第 i 级控制面节点选择的所有第二用户面节点分别对应的指示信息。

在本申请的一个实施例中,第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应中还可以包含有失败的标识信息列表,该失败的标识信息列表用于指示未被分配子用户面节点的目标第二用户面节点。

在本申请的一个实施例中,如果第 i 级控制面节点根据第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应确定存在未被分配子用户面节点的目标第二用户面节点,则可以向该目标第二用户面节点发送用户面 MBS 会话删除请求。该实施例的技术方案即是删除用户面 MBS 会话传输树中的断枝。

在本申请的一个实施例中,第 i 级控制面节点在向未被分配子用户面节点的目标第二用户面节点发送用户面 MBS 会话删除请求之后,还可以接收目标第二用户面节点反馈的用户面 MBS 会话删除响应,该用户面 MBS 会话删除响应是目标第二用户面节点在接收到用户面 MBS 会话删除请求之后发送的,其中,若目标第二用户面节点已加入第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组中,则在接收到用户面 MBS 会话删除请求之后退出第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组。

在本申请的一个实施例中,如果第 i 级控制面节点具有至少两个子控制面节点,则第 i 级控制面节点在接收到第 i 级控制面节点的所有子控制面节点分别反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,再确定是否存在未被分配子用户面节点的目标第二用户面节点,避免根据接收到部分子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应导致对是否存在未被分配子用户面节点的目标第二用户面节点的判断出现偏差。

在本申请的一个实施例中,第 i 级控制面节点在接收第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,可以根据该第一 MBS 会话开始响应确定第二用户面节点通过哪种方式分别向第二用户面节点的子用户面节点传输 MBS 业务数据。

具体而言,如果第一 MBS 会话开始响应中的指示信息包含有上述第一 F-TEID 列表信息,则第 i 级控制面节点可以根据该指示信息中包含的第二用户面节点的

标识信息向第二用户面节点发送用户面 MBS 会话修改请求,以指示第二用户面节点通过点对点的方式向第一 F-TEID 列表信息所包含的各个 F-TEID 对应的子用户面节点分别传送 MBS 业务数据。其中,如果该指示信息中还包含有上述第一字段信息,则该用户面 MBS 会话修改请求还用于指示第二用户面节点同时使用多播传输方式向第二用户面节点的子用户面节点发送 MBS 业务数据;若该指示信息中不包含上述第一字段信息,则该用户面 MBS 会话修改请求还用于指示第二用户面节点不需要使用多播传输方式向第二用户面节点的子用户面节点发送 MBS 业务数据。

需要说明的是,如果第一 MBS 会话开始响应中的指示信息不包含上述第一 F-TEID 列表信息和上述第一字段信息,则说明第二用户面节点的子用户面节点都支持接收多播传输,那么第二用户面节点可以通过多播传输的方式向第二用户面节点的所有子用户面节点传输 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中,如果第 i 级控制面节点选择了至少两个第二用户面节点,则第 i 级控制面节点可以根据第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应中包含的每个第二用户面节点对应的指示信息,向需要发送用户面 MBS 会话修改请求的第二用户面节点发送用户面 MBS 会话修改请求。具体地,如果根据第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应确定某个第二用户面节点的子用户面节点中的部分子用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收该第二用户面节点的 MBS 业务数据,那说明该第二用户面节点是需要发送用户面 MBS 会话修改请求的第二用户面节点。

在本申请的一个实施例中,如果第 i 级控制面节点不是 MBS 会话传输树中的第一级控制面节点,那么第 i 级控制面节点在接收到第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,根据该第一 MBS 会话开始响应向第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈第二 MBS 会话开始响应,其中,第 i 级控制面节点向第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中包含有第一用户面节点的父用户面节点的标识信息。当然,如果第 i 级控制面节点具有至少两个子控制面节点,那么在接收到第 i 级控制面节点的所有子控制面节点分别反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,再向第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈第二 MBS 会话开始响应。

类似于第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应,在本申请的一个实施例中,第 i 级控制面节点向第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中包含有第二 F-TEID 列表信息和用于表示启动多播方式传输的第二字段信息,该第二字段信息表示第一用户面节点中存在支持通过多播方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据的用户面节点,该第二 F-TEID 列表信息包含有第一用户面节点中不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据的用户面节点的 F-TEID。

在本申请的另一个实施例中,第*i*级控制面节点向第*i*级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中不包含上述第二 F-TEID 列表信息和上述第二字段信息,那么第*i*级控制面节点向第*i*级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应用于指示第一用户面节点均支持通过多播方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据。

在本申请的另一个实施例中,第*i*级控制面节点向第*i*级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中包含有上述第二 F-TEID 列表信息,且不包含上述第二字段信息,那么第*i*级控制面节点向第*i*级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应用于指示第一用户面节点均不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据。

在本申请的另一个实施例中,第*i*级控制面节点向第*i*级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中不包含上述第二 F-TEID 列表信息,且包含有停用多播传输的字段信息,那么第*i*级控制面节点向第*i*级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应用于指示未分配第一用户面节点。

图 12 是从第*i*级控制面节点的角度对本申请实施例的多播广播业务的通信方法进行阐述,以下结合图 13 从上述第一用户面节点的角度对本申请实施例的多播广播业务的通信方法进行进一步说明:

图 13 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信方法的流程图,该多播广播业务的通信方法可以由第*i*级控制面节点选择的第一用户面节点来执行,例如,图 10 中的 UPF 或者图 11 中的 MB-UPF 作为 PSA 的用户面功能实体时,该多播广播业务的通信方法至少包括步骤 S1310 至步骤 S1330,详细介绍如下:

在步骤 S1310 中,接收 MBS 会话传输树中的第*i*级控制面节点发送的第一用户面 MBS 会话建立请求,其中,第*i*级控制面节点是 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点, $i=1,\dots,N$, N 为正整数,该第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有 MBS IP 多播分发信息,该 MBS IP 多播分发信息来自于第*i*级控制面节点的父控制面节点,MBS IP 多播分发信息中包含有第一用户面节点的父用户面节点所分配第三 MBS IP 多播传输地址与第三 C-TEID。

在步骤 S1320 中,向第*i*级控制面节点反馈第一用户面 MBS 会话建立响应,该第一用户面 MBS 会话建立响应中包含有第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID,该第一 MBS IP 多播传输地址用于第*i*级控制面节点对应的第二用户面节点加入第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中,第*i*级控制面节点对应的第二用户面节点是由第*i*级控制面节点为第一用户面节点选择的,且为不同的第一用户面节点选择的第二用户面节点不相同,具体请参照前述实施例的技术方案。

在步骤 S1330 中,若第一用户面节点支持通过多播方式接收第一用户面节点

的父用户面节点的 MBS 业务数据, 则加入第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点的父用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中, 如果第一用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点的父用户面节点发送的 MBS 业务数据, 则第一用户面节点可以分配通过点对点方式接收第一用户面节点的父用户面节点发送的 MBS 业务数据的 F-TEID。

在本申请的一个实施例中, 第一用户面节点在向第 i 级控制面节点反馈第一用户面 MBS 会话建立响应之后, 还可能接收到第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话修改请求, 该用户面 MBS 会话修改请求中包含有不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点的 F-TEID, 然后第一用户面节点可以基于不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点的 F-TEID, 通过点对点的方式向不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点传送 MBS 业务数据, 并根据用户面 MBS 会话修改请求确定是否同时使用多播传输方式向其它的第二用户面节点发送 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中, 如果第二用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据, 那么在第二用户面节点与第 i 级控制面节点之间进行用户面 MBS 会话建立过程中, 不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点会分配 F-TEID, 然后通过第二用户面 MBS 会话建立响应反馈给第 i 级控制面节点。

在本申请的一个实施例中, 如果第 i 级控制面节点发送给第一用户面节点的用户面 MBS 会话修改请求中包含有用于表示启动多播方式传输的第二字段信息, 则该用户面 MBS 会话修改请求还用于指示第一用户面节点同时使用多播传输方式向第二用户面节点发送 MBS 业务数据; 如果第 i 级控制面节点发送给第一用户面节点的用户面 MBS 会话修改请求中不包含上述第二字段信息, 则该用户面 MBS 会话修改请求还用于指示第一用户面节点不需要使用多播传输方式向第二用户面节点发送 MBS 业务数据。具体请参照前述实施例的技术方案, 不再赘述。

在本申请的一些实施例中, 如果第一用户面节点接收到第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话删除请求, 则向第 i 级控制面节点发送用户面 MBS 会话删除响应; 其中, 若第一用户面节点已加入第一用户面节点的父用户面节点分配的第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组中, 则在接收到用户面 MBS 会话删除请求之后, 退出第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组。该实施例的技术方案即为删除用户面 MBS 会话传输树中的断枝。

在本申请的一些实施例中, 基于前述方案, 如果第一用户面节点接收到第 i

级控制面节点发送的用户面 MBS 会话删除请求, 则向第 i 级控制面节点发送用户面 MBS 会话删除响应; 其中, 若第一用户面节点已经加入了第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组中, 则在接收到该用户面 MBS 会话删除请求之后, 退出该第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组。该实施例的技术方案即为删除用户面 MBS 会话传输树中的断枝。

在本申请的一个实施例中, 如果第一用户面节点在向第 i 级控制面节点反馈第一用户面 MBS 会话建立响应之后, 接收到其它控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求, 则向其它控制面节点反馈拒绝消息, 以向其它控制面节点指示此用户面节点已被选择。即一个用户面节点只能被一个控制面节点选择来作为另外一个用户面节点的子节点, 而不能被多个控制面节点分别选择。

在本申请的一个实施例中, 如果第一用户面节点接收到多个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求, 则从这多个控制面节点中选择一个控制面节点反馈用户面 MBS 会话建立响应, 并向这多个控制面节点中的其它控制面节点反馈拒绝消息, 以向其它控制面节点指示此用户面节点已被选择。同样的, 一个用户面节点只能被一个控制面节点选择来作为另外一个用户面节点的子节点, 因此如果收到多个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求, 只能选择其中一个来反馈用户面 MBS 会话建立响应。

图 13 是从第 i 级控制面节点选择的第一用户面节点的角度对本申请实施例的多播广播业务的通信方法进行阐述, 以下结合图 14 从第 i 级控制面节点选择的第二用户面节点的角度对本申请实施例的多播广播业务的通信方法进行进一步说明:

图 14 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信方法的流程图, 该多播广播业务的通信方法可以由第 i 级控制面节点选择的第二用户面节点来执行, 例如, 图 10 中的 UPF 或者图 11 中的 MB-UPF 作为非 PSA 的用户面功能实体时, 该多播广播业务的通信方法至少包括步骤 S1410 至步骤 S1430, 详细介绍如下:

在步骤 S1410 中, 接收 MBS 会话传输树中的第 i 级控制面节点发送的第二用户面 MBS 会话建立请求, 其中, 第 i 级控制面节点是 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点, $i=1, \dots, N$, N 为正整数, 该第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有第一用户面节点所分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID。

在本申请的一个实施例中, 第一用户面节点是由第 i 级控制面节点选择的, 具体请参照前述实施例的技术方案。

在步骤 S1420 中, 向第 i 级控制面节点反馈第二用户面 MBS 会话建立响应, 该第二用户面 MBS 会话建立响应中包含有第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID, 该第二 MBS IP 多播传输地址用于第二用户面节点的子用户面节点加入第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在步骤 S1430 中，若第二用户面节点支持通过多播方式接收第一用户面节点的 MBS 业务数据，则加入第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中，如果第二用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据，则第二用户面节点可以分配通过点对点方式接收第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的 F-TEID。

在本申请的一个实施例中，第二用户面节点在向第 i 级控制面节点反馈第二用户面 MBS 会话建立响应之后，还可能接收到第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话修改请求，该用户面 MBS 会话修改请求中包含有第一 F-TEID 列表信息，第一 F-TEID 列表信息包含有不支持通过多播方式、但支持通过点对点接收第二用户面节点发送的 MBS 业务数据的子用户面节点的 F-TEID，然后第二用户面节点可以基于该第一 F-TEID 列表信息，通过点对点的方式向第一 F-TEID 列表信息所包含的各个 F-TEID 对应的子用户面节点分别传送 MBS 业务数据，并根据用户面 MBS 会话修改请求确定是否同时使用多播传输方式向第二用户面节点的子用户面节点发送 MBS 业务数据。

在本申请的一个实施例中，如果第二用户面节点的子用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第二用户面节点发送的 MBS 业务数据，那么在第二用户面节点的子用户面节点与第 i 级控制面节点的子控制面节点之间进行用户面 MBS 会话建立过程中，不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第二用户面节点发送的 MBS 业务数据的子用户面节点会分配 F-TEID，然后反馈给第 i 级控制面节点的子控制面节点。

在本申请的一个实施例中，如果第 i 级控制面节点发送给第二用户面节点的用户面 MBS 会话修改请求中包含有用于表示启动多播方式传输的第一字段信息，则该用户面 MBS 会话修改请求还用于指示第二用户面节点同时使用多播传输方式向第二用户面节点的子用户面节点发送 MBS 业务数据；如果第 i 级控制面节点发送给第二用户面节点的用户面 MBS 会话修改请求中不包含上述第一字段信息，则该用户面 MBS 会话修改请求还用于指示第二用户面节点不需要使用多播传输方式向第二用户面节点的子用户面节点发送 MBS 业务数据。具体请参照前述实施例的技术方案，不再赘述。

在本申请的一个实施例中，如果第二用户面节点接收到第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话删除请求，则向第 i 级控制面节点发送用户面 MBS 会话删除响应；其中，若第二用户面节点已经加入了第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组中，则在接收到用户面 MBS 会话删除请求之后，退出第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组。该实施例的技术方案即为删除用户面 MBS 会话传输树中的断枝。

在本申请的一个实施例中，如果第二用户面节点在向第 i 级控制面节点反馈第二用户面 MBS 会话建立响应之后，接收到其它控制面节点发送的用户面 MBS

会话建立请求，则向其它控制面节点反馈拒绝消息，以向其它控制面节点指示此用户面节点已被选择。即一个用户面节点只能被一个控制面节点选择来作为另外一个用户面节点的子节点，而不能被多个控制面节点分别选择。

在本申请的一个实施例中，如果第二用户面节点接收到多个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求，则从这多个控制面节点中选择一个控制面节点反馈用户面 MBS 会话建立响应，并向这多个控制面节点中的其它控制面节点反馈拒绝消息，以向其它控制面节点指示此用户面节点已被选择。同样的，一个用户面节点只能被一个控制面节点选择来作为另外一个用户面节点的子节点，因此如果收到多个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求，只能选择其中一个来反馈用户面 MBS 会话建立响应。

以上分别从第 i 级控制面节点、第 i 级控制面节点选择的第一用户面节点和第二用户面节点的角度对本申请实施例的技术方案进行了说明，以下从各个实体交互的角度对本申请实施例的技术方案的实现细节进行详细阐述。

在本申请的一个实施例中，5G 的 MBS 会话传输树需要保证每个用户面的父用户面节点只能是一个，但由于用户面由控制面来控制，可能出现控制面的父控制面节点不是只有一个，在这种情况下，子控制面节点可以向不同的父控制面节点分别提供不同的一个或多个子用户面节点，也就是，即使是同一个父控制面节点对应的不同父用户面节点，那么这些父用户面节点的子用户面节点也是互相独立的。

其中，如果为一个父控制面节点分配了多个子用户面节点，而这多个子用户面节点中一部分子用户面节点支持接收基于多播方式传输的数据，而另外一部分子用户面节点不支持接收基于多播方式传输的数据，但是支持通过点对点的方式接收 MBS 业务数据，那么不支持接收多播传输数据的子用户面节点可以分配 GTP-U 的 IP 地址+TEID (用 F-TEID 来表示)，以通过点对点的方式向这些子用户面节点传输 MBS 业务数据。

具体地，图 15 示出了根据本申请的一个实施例的控制面与用户面分离的 MBS 通信方法，其中，以下内容中出现的 F-CP 表示 Father-Control Plane (父控制面)，S-CP 表示 Son-Control Plane (子控制面)，F-UP 表示 Father-User Plane (父用户面)，S-UP 表示 Son-User Plane (子用户面)。

参照图 15 所示，包括如下步骤：

步骤 S1501，F-CP1 接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求 (即 Nfcp_MBSSessionStart Request)，该 MBS 会话开始请求中包含有 TMGI (Temporary Mobile Group Identity, 临时群组标识)、MBS Session Duration (MBS 会话持续时间)、MBS QFIs (QoS Flow Identifier, QoS 流标识)、QoS Profile (QoS 配置)、UP ID (该 UP ID 是与 F-CP1 的父控制面节点同级的用户面节点的标识)、MBS IP Multicast Distribution (MBS IP 多播分发信息)、MBS Time to Data Transfer (MBS 业务数据传输时间)、MBS Service Area (MBS 服务区域)。

其中, TMGI 表示一个多播或广播的临时组标识; MBS Session Duration 表示这次 MBS 会话的时间长度; MBS Time to Data Transfer 表示 MBS 业务数据开始发送的时间; QoS Profile 包括 5QI (5G QoS Identifier, 5G QoS 指示符)、MFBR (Maximum Flow Bit Rate, 最大比特流速率)、GFBR (Guaranteed Flow Bit Rate, 保证流比特率)、ARP (Allocation and Retention Priority, 分配与保持优先级) 等; MBS IP Multicast Distribution 包含了 IP 多播传输地址 (该 IP 多播传输地址是与 F-CP1 的父控制面节点同级的用户面节点 (即前述的 UP ID 所标识的用户面节点) 所分配的 IP 多播传输地址, 为便于区分, 将其记为 IP1) 和 C-TEID (为了简化, 图 15 中没有画出 F-CP1 和 F-CP2 的父控制面节点, 也没有画出 F-UP11 和 F-UP21 的父用户面节点); MBS Service Area 是当此 MBS 业务是广播业务时的服务区域。

步骤 S1502, F-CP1 根据 F-CP1 的子控制面节点的信息确定从多个 F-UPF 中选取一个或多个 F-UPF 作为与 F-CP1 同级的用户面节点。该实施例中假定只选取了一个与 F-CP1 同级的用户面节点 (记为 F-UP11), 然后 F-CP1 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话建立请求 (即 N4 MBSSessionEstablishment Request), F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应 (即 N4 MBSSessionEstablishment Response)。

在本申请的一个实施例中, 对于 MBS 多播业务而言, F-CP1 的子控制面节点的信息是由各个 MBS UE Context 组成; 对于 MBS 广播业务而言, F-CP1 的子控制面节点的信息是由 F-CP1 的父控制面节点提供或由网络根据服务区域配置得到。F-CP1 的子控制面节点的信息包括 F-CP1 的子控制面节点的数量及位置信息等。

在本申请的一个实施例中, F-CP1 向选取的 F-UP11 发送的用户面 MBS 会话建立请求中可能包含有 PDR (Packet Detection Rule, 报文检测规则)、QER (QoS Enforcement Rule, QoS 执行规则)、FAR (Forwarding Action Rule, 转发执行规则)、MBS IP Multicast Distribution、Allocate New MBS IP Multicast Distribution for Downlink Node (为下行节点分配新的 MBS IP 多播分发信息) 指示、请求分配 F-TEID 的指示。F-UP11 反馈的用户面 MBS 会话建立响应中包含有 Allocate MBS IP Multicast Distribution for Downlink node、F-TEID。

其中, 用户面 MBS 会话建立请求中的 PDR 包含一个或多个 MBS IP Multicast Address + UDP Port 来指示一个或多个不同的 MBS QoS Flow; QER 包含与 PDR 对应的 MFBR、GFBR 及 DL Flow Level Marking (下行流等级标记); MBS IP Multicast Distribution 是 TMGI 所对应的 MBS IP Multicast Distribution, 其来自于 F-CP1 接收到由 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求, 其中包含的 MBS IP 多播传输地址即为 IP1。

用户面 MBS 会话建立请求中的 Allocate New MBS IP Multicast Distribution for Downlink Node 指示是用于指示 F-UP11 存在着子用户面节点, 因此 F-UP11 需要分配一个新的 MBS IP Multicast Distribution, 用户面 MBS 会话建立响应中的 Allocate MBS IP Multicast Distribution for Downlink node 则包含 F-UP11 所分配的新的 MBS IP Multicast Distribution, 该新的 MBS IP Multicast Distribution 包含了新

的 IP 多播传输地址 (为便于区分, 该新的 IP 多播传输地址记为 IP2) 与 C-TEID。

需要说明的是, MBS IP Multicast Distribution 是每个父用户面节点为每个父用户面节点的所有子用户面节点所分配的, 不同的父用户面节点会分配不同的 MBS IP Multicast Distribution。

此外, 若根据网络配置, F-UP11 不支持接收基于多播方式传输的 MBS 业务数据, 但是支持通过点对点的方式接收 MBS 业务数据, 则 F-CP1 发送的用户面 MBS 会话建立请求消息包含请求分配 F-TEID 的指示, 以请求 F-UP11 为了通过以点对点方式接收 F-UP11 的父用户面节点发送的 MBS 业务数据而分配一个 F-TEID, F-UP11 在分配 F-TEID 之后, 在用户面 MBS 会话建立响应中携带分配的 F-TEID。

若用户面 MBS 会话建立请求中没有包含请求分配 F-TEID 的指示, 即 F-CP1 不进行决策, 但用户面节点 F-UP11 不支持接收基于多播方式传输的数据, 那么 F-UP11 同样需要分配一个 F-TEID, 并在用户面 MBS 会话建立响应中携带分配的 F-TEID。

步骤 S1503, 若 F-UP11 支持接收基于多播方式传输的数据, 则申请加入 IP 多播传输地址 IP1 对应的多播传输组中, 以接收 F-UP11 的父用户面节点发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1504, F-CP1 根据 F-CP1 的子控制面节点的信息, 向每个子控制面节点分别发送 MBS 会话开始请求 (即 Nscp_MBSSessionStart Request), 即步骤 S1504 至步骤 S1508 是针对每个子控制面节点分别单独执行的, 该实施例中以向一个子控制面节点 S-CP 发送为例进行说明。

F-CP1 发送给 F-CP1 的子控制面节点 S-CP 的 MBS 会话开始请求中包含了如下参数: TMGI、MBS Session Duration、MBS QFIs、QoS Profile、F-UP11 ID, MBS IP Multicast Distribution、MBS Time to Data Transfer、MBS Service Area。其中, F-CP1 发送的 MBS 会话开始请求中的 MBS IP Multicast Distribution 是在步骤 S1502 中分配的, 其中包含的 IP 多播传输地址即为 IP2。

S-CP 在接收到 F-CP1 发送的 MBS 会话开始请求之后, 类似于步骤 S1502, S-CP 根据 S-CP 的子控制面节点的信息从多个 S-UP 中选取 F-UP11 的一个或多个 S-UP, 该实施例中假定选取了 S-UP1 与 S-UP2。然后分别执行步骤 S1505a 和步骤 S1505b。

步骤 S1505a, S-CP 向选取的 S-UP1 发送用户面 MBS 会话建立请求, S-UP1 向 S-CP 反馈用户面 MBS 会话建立响应。

在本申请的一个实施例中, S-CP 发送的用户面 MBS 会话建立请求中也可能包含有 PDR、QER、FAR、MBS IP Multicast Distribution、F-UP11 ID、Allocate New MBS IP Multicast Distribution for Downlink Node 指示、请求分配 F-TEID 的指示等。S-UP1 反馈的用户面 MBS 会话建立响应中包含有 Allocate MBS IP Multicast Distribution for Downlink node 和 F-TEID。

其中, S-CP 发送的用户面 MBS 会话建立请求中的 MBS IP Multicast

Distribution 来自于步骤 S1504 接收到的 MBS 会话开始请求, 其中包含的 IP 多播传输地址即为 IP2。S-CP 发送给 S-UP1 的用户面 MBS 会话建立请求中的 Allocate New MBS IP Multicast Distribution for Downlink Node 指示是用于指示 S-UP1 来分配一个新的 MBS IP Multicast Distribution, 以便于以多播传输方式发送 MBS 业务数据到 S-UP1 的子用户面节点。具体由 S-UP1 分配的过程参照步骤 S1502 所述。类似的, 如果 S-UP1 不支持多播传输, 则可以分配一个 F-TEID, 并且也是由 S-UP1 分配的。

步骤 S1505b, S-CP 向选取的 S-UP2 发送用户面 MBS 会话建立请求, S-UP2 向 S-CP 反馈用户面 MBS 会话建立响应。具体过程与步骤 S1505a 类似, 不再赘述。

步骤 S1506, S-UP1 和 S-UP2 若支持接收基于多播方式传输的数据, 则分别加入 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址(即 IP2)对应的多播传输组中, 以接收 F-UP11 发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1507, S-CP 向 F-CP1 发送 MBS 会话开始响应(即 Nscp_MBSSessionStart Response), 该 MBS 会话开始响应中包含有 F-UP11 ID。

其中, 若 S-UP1 和 S-UP2 中有 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据, 则 S-CP 向 F-CP1 发送的 MBS 会话开始响应中包含有 List of F-TEID(由于是针对子用户面节点的, 为便于区分, 以下将其记为 List of F-TEIDsup), 且对应于 F-UP11。该 List of F-TEIDsup 包含有 S-UP1 和 S-UP2 中不支持接收多播传输但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的 S-UP 所分配的 F-TEID。若 S-UP1 和 S-UP2 中有部分 S-UP 支持接收多播传输, 则需要 MBS 会话开始响应中包含 Multicast Enable 以指示 F-UP11 同时需要使用多播传输与点对点传输技术来向 F-UP11 的子用户面节点传输 MBS 业务数据。

特别地, 若 S-CP 向 F-CP1 发送的 MBS 会话开始响应中不包含 List of F-TEIDsup, 则表明 S-CP 选择的所有子用户面节点都支持接收基于多播方式传输的数据, 因此 MBS 会话开始响应中无需携带 Multicast Enable 这个标识。

特别地, 若 S-CP 向 F-CP1 发送的 MBS 会话开始响应中包含有 List of F-TEIDsup, 但没有包含 Multicast Enable 这个标识, 则说明 S-CP 选择的所有子用户面节点都不支持接收基于多播方式传输的数据, 但支持接收通过点对点方式传输的 MBS 业务数据。

特别地, 若 S-CP 向 F-CP1 发送的 MBS 会话开始响应中不包含 List of F-TEIDsup, 且 Multicast Enable 设置为 Disable, 则表明子控制面节点 S-CP 没有为 F-UP11 分配对应的子用户面节点(一个可能的原因是要选择的子用户面节点已经分配了父用户面节点, 此时, 就不能选择这些子用户面节点了)。在这种情况下, 子控制面节点 S-CP 也可以通过 MBS 会话开始响应来返回 Failure Code 来指示。

需要说明的是, 如果 S-CP 选择的子用户面节点中只有一个子用户面节点不支持接收基于多播方式传输的数据, 那么 S-CP 向 F-CP1 发送的 MBS 会话开始响应中也可以不包含 List of F-TEIDsup, 而是只包含这个子用户面节点分配的 F-TEID。

步骤 S1508, 若步骤 S1507 中的 MBS 会话开始响应中包含有 F-UP11 ID 及 F-TEID 参数 (如某个 S-UP 分配的 F-TEID, 或者某些 S-UP 对应的 List of F-TEIDsup), 则 F-CP1 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话修改请求 (即 N4 MBSSessionModification Request), F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。其中, 该用户面 MBS 会话修改请求中包含有不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的 S-UP 对应的 List of F-TEIDsup, 以指示 F-UP11 增加使用点对点的方式分别向不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的 S-UP 传送 MBS 业务数据。若步骤 S1507 中的 MBS 会话开始响应中不包含 Multicast Enable 的指示, 则指示 F-UP11 不再使用多播传输方式。若步骤 S1507 中的 MBS 会话开始响应中包含有 Multicast Enable 的指示, 则指示 F-UP11 同时要使用多播传输与点对点传输方式。

需要说明的是: 如果步骤 S1507 中的 MBS 会话开始响应中只包含有一个 F-TEID, 而 F-UP11 不知道 F-UP11 的子用户面节点的具体数量, 那么 F-UP11 可以只使用点对点的方式向这个 F-TEID 对应的 S-UP 传送 MBS 业务数据; 同时 F-UP11 可以根据步骤 S1508 中的用户面 MBS 会话修改请求同时使用多播传输地址 (即 IP2) 向其它的 S-UP 发送 MBS 业务数据。

如果步骤 S1507 中的 MBS 会话开始响应中不包含 F-TEID, 且 Multicast Enable 不是设置为 Disable, 则表示 F-UP11 继续使用多播传输方式, 此时无需执行步骤 S1508。

步骤 S1509, 当针对每个子控制面节点都执行步骤 S1504 至步骤 S1508 之后, F-CP1 根据所有子控制面节点反馈的 MBS 会话开始响应向 F-CP1 的父控制面节点发送 MBS 会话开始响应 (即 Nfcp_MBSSessionStart Response)。

类似于步骤 S1507, F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含有 UP ID (该 UP ID 是与 F-CP1 的父控制面节点同级的用户面节点的标识), 并且可能还包含有 List of F-TEID (为便于区分, 将其记为 List of F-TEIDfup), 由于 F-CP1 仅选择了一个同级的用户面节点 F-UP11, 因此如果 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含有 List of F-TEIDfup, 那么其中也只包含 F-UP11 分配的 F-TEID。

需要说明的是, 由于在该实施例中 F-CP1 仅选择了一个同级的用户面节点 F-UP11, 因此 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中如果不包含 F-UP11 分配的 F-TEID, 在这种情况下说明 F-UP11 支持接收基于多播方式传输的数据, 此时 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中无需包含 Multicast Enable; 如果 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含 F-UP11 分配的 F-TEID, 则说明 F-UP11 不支持接收基于多播方式传输的数据, 在这种情况下由于 F-CP1 只有一个同级的用户面节点 F-UP11, 因此 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中也无需包含 Multicast Enable。

其中，步骤 S1501 至步骤 S1509 是 F-CP1 接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后的处理过程，在该处理过程中，F-CP1 选择了一个同级的用户面节点 F-UP11，并且 F-CP1 的子控制面节点 S-CP 选择了两个与 S-CP 同级的子用户面节点 S-UP1 和 S-UP2。

继续参照图 15 所示，还包括如下步骤：

步骤 S1510，F-CP2 接收到 F-CP2 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求，该 MBS 会话开始请求中包含有 TMGI、MBS Session Duration、MBS QFIs、QoS Profile、UPx ID、MBS IP Multicast Distribution、MBS Time to Data Transfer、MBS Service Area。其中，具体参数的含义参照前述步骤 S1501 中的说明，为便于区分，F-CP2 接收到的 MBS 会话开始请求中的 MBS IP Multicast Distribution 包含的 IP 多播传输地址可以记为 IP_x。

步骤 S1511，F-CP2 根据 F-CP2 的子控制面节点的信息确定从多个 F-UPF 中选取一个或多个 F-UPF 作为与 F-CP2 同级的用户面节点。该实施例中假定只选取一个与 F-CP2 同级的用户面节点 F-UP21，然后 F-CP2 向 F-UP21 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP21 向 F-CP2 反馈用户面 MBS 会话建立响应。

具体说明参见前述步骤 S1502 的相关内容，类似于步骤 S1502，F-CP2 与 F-UP21 之间通过用户面 MBS 会话建立请求与用户面 MBS 会话建立响应之间的交互，F-UP21 分配了新的 IP 多播传输地址（为便于区分，记为 IP₃）。

此外，类似地，若 F-UP21 不支持接收基于多播方式传输的数据，则 F-UP21 分配一个用于通过点对点方式接收 MBS 业务数据的 F-TEID，并在用户面 MBS 会话建立响应中携带分配的 F-TEID。

步骤 S1512，若 F-UP21 支持接收基于多播方式传输的数据，则申请加入 IP 多播传输地址 IP_x 对应的多播传输组中，以接收 F-UP21 的父用户面节点发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1513，F-CP2 根据 F-CP2 的子控制面节点的信息，向每个子控制面子节点分别发送 MBS 会话开始请求，即步骤 S1513 至步骤 S1517 是针对每个子控制面节点分别单独执行的，该实施例中以向一个子控制面节点 S-CP 发送为例进行说明。

类似地，F-CP2 发送给 F-CP2 的子控制面节点 S-CP 的 MBS 会话开始请求中同样包含了 MBS IP Multicast Distribution，且该 MBS IP Multicast Distribution 是在步骤 S1511 中分配的，其对应的用户面节点标识是 F-UP21 ID，其中包含的 IP 多播传输地址即为 IP₃。

需要说明的是：步骤 S1513 与步骤 S1504 之间并没有先后关系，它们可以是 F-CP2 与 F-CP1 并行分别执行的步骤。

S-CP 在接收到 F-CP2 发送的 MBS 会话开始请求之后，类似于前述步骤，S-CP 根据 S-CP 的子控制面节点的信息从多个 S-UP 中为 F-UP21 选择一个或多个 S-UP，该实施例中假定选取了 S-UP3 与 S-UP4，然后分别执行步骤 S1514a 和步骤 S1514b。

需要说明的是，S-CP 为 F-UP21 选取的 S-UP 不同于 S-CP 为 F-UP11 选择的 S-CP。换句话说，本申请的实施例中，在控制面上一个子控制面节点可以有多个父控制面节点，比如子控制面节点 S-CP 具有两个父控制面节点 F-CP1 和 F-CP2，但是一个子用户面节点是不允许有多个父用户面节点的，这样，当一个子用户面节点已经有一个父用户面节点后，不能再参与子用户面节点的选择。因此 S-CP 为 F-UP21 只能选择 S-UP3 与 S-UP4，而 S-UP1 与 S-UP2 已经被选择为 F-UP11 的子用户面节点，因此 S-CP 不能再选择 S-UP1 与 S-UP2 作为 F-UP21 的子用户面节点了。

步骤 S1514a，S-CP 向选取的 S-UP3 发送用户面 MBS 会话建立请求，S-UP3 向 S-CP 反馈用户面 MBS 会话建立响应。步骤 S1514b，S-CP 向选取的 S-UP4 发送用户面 MBS 会话建立请求，S-UP4 向 S-CP 反馈用户面 MBS 会话建立响应。具体过程与步骤 S1505a 类似，不再赘述。

步骤 S1515，S-UP3 和 S-UP4 若支持接收基于多播方式传输的数据，则分别加入 F-UP21 分配的 IP 多播传输地址(即 IP3)对应的多播传输组中，以接收 F-UP21 发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1516，S-CP 向 F-CP2 发送 MBS 会话开始响应，该 MBS 会话开始响应中包含有 F-UP21 ID。该步骤的具体说明与前述步骤 S1507 类似，不再赘述。

步骤 S1517，F-CP2 向 F-UP21 发送用户面 MBS 会话修改请求，F-UP21 向 F-CP2 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似，不再赘述。

步骤 S1518，当针对每个子控制面都执行步骤 S1513 至步骤 S1517 之后，F-CP2 根据所有子控制面反馈的 MBS 会话开始响应向 F-CP2 的父控制面节点发送 MBS 会话开始响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1509 类似，不再赘述。

其中，步骤 S1510 至步骤 S1518 是 F-CP2 接收到 F-CP2 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后的处理过程，在该处理过程中，F-CP2 选择了一个同级的用户面节点 F-UP21，并且 F-CP2 的子控制面节点 S-CP 选择了两个与 S-CP 同级的子用户面节点 S-UP3 和 S-UP4。

通过步骤 S1501 至步骤 S1518 可知，在本申请的实施例中，子控制面节点 S-CP 有多个父控制面节点 F-CP1 和 F-CP2，而 S-CP 控制的子用户面节点 S-UP 只有一个父用户面节点。

另外，步骤 S1501 中的消息与步骤 S1510 中的消息可能是并行发下来的，因此，步骤 S1501~S1509 与步骤 S1510~S1518 可能是并行执行的。这样，在用户面 MBS 会话建立过程中，可能存在着一个用户面节点同时被两个控制面节点发送用户面 MBS 会话建立请求消息，或已经被一个控制面节点选择后、又接收到另一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求消息。如果一个用户面节点同时收到两个控制面节点（当然也可以是更多个，此处以两个为例进行说明）发送的用户面 MBS 会话建立请求消息，那么该用户面节点可以在用户面 MBS 会话建立响应

消息中正常响应其中一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求,并且在另一个用户面 MBS 会话建立响应消息中拒绝 (Reject) 另外一个控制面节点,以指示此用户面节点已经被选择。如果一个用户面节点通过一个控制面节点已经有了父用户面节点后,又收到另外一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求消息时,则在另一个用户面 MBS 会话建立响应消息中 Reject 该另外一个控制面节点,以指示此用户面节点已经被选择。

当这种 MBS 会话传输树建立完成之后,可以执行如下步骤:

步骤 S1519a, F-UP11 接收到 F-UP11 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S1520a 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 S-UP1 和 S-UP2。

需要说明的是:对于有父用户面节点的各个用户面节点,需要以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。比如,对于 S-UP1 和 S-UP2 而言,若确定是只采用多播传输方式,则 S-UP1 和 S-UP2 通过多播传输方式接收 F-UP11 发送的 MBS 业务数据;若确定是只采用点对点传输方式,则 S-UP1 和 S-UP2 分别通过点对点传输方式接收 F-UP11 发送的 MBS 业务数据。

对于有子用户面节点的各个用户面节点,需要以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式向每个子用户面节点传送 MBS 业务数据。比如,对于 F-UP11 而言,若确定是只采用多播传输方式,则 F-UP11 通过多播方式传送 MBS 业务数据给 F-UP11 的所有子用户面节点(该实施例中即为 S-UP1 和 S-UP2);若确定是只采用点对点传输方式,则 F-UP11 分别向 F-UP11 的每个子用户面节点(该实施例中即为 S-UP1 和 S-UP2)以通过点对点传输方式传送 MBS 业务数据。

步骤 S1519b, F-UP21 接收到 F-UP21 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S1520b 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 S-UP3 和 S-UP4。其中,各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据,同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

在图 15 所示的实施例中,父控制面节点向子控制面节点发送的 MBS 会话开始请求中仅包含了一个父用户面节点的信息,以下结合图 16 介绍在本申请的另一个实施例中,父控制面节点向子控制面节点发送的 MBS 会话开始请求中可以包含多个父用户面节点的信息。

具体地,图 16 示出了根据本申请的一个实施例的控制面与用户面分离的 MBS 通信方法,类似地,以下内容中出现的 F-CP 表示 Father-Control Plane(父控制面),S-CP 表示 Son-Control Plane(子控制面),F-UP 表示 Father-User Plane(父用户面),S-UP 表示 Son-User Plane(子用户面)。

参照图 16 所示,包括如下步骤:

步骤 S1601, F-CP1 接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求。具体过程与前述步骤 S1501 类似,不再赘述。其中,该 MBS 会话开始请求中的

MBS IP Multicast Distribution 包含的 IP 多播传输地址记为 IP1。

F-CP1 在接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后,可以根据 F-CP1 的子控制面节点的信息确定从多个 F-UPF 中选取一个或多个 F-UPF 作为与 F-CP1 同级的用户面节点,该实施例中假定选取了两个用户面节点,记为 F-UP11 和 F-UP12。然后分别执行步骤 S1602a 和步骤 S1602b。

步骤 S1602a, F-CP1 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话建立请求, F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似,不再赘述,其中步骤 S1602a 中 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址记为 IP2。

步骤 S1602b, F-CP1 向 F-UP12 发送用户面 MBS 会话建立请求, F-UP12 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似,不再赘述,其中步骤 S1602b 中 F-UP12 分配的 IP 多播传输地址记为 IP3。

步骤 S1603, 若 F-UP11 与 F-UP12 支持接收基于多播方式传输的数据,则申请加入 IP 多播传输地址 IP1 对应的多播传输组中,以接收 F-UP11 与 F-UP12 的父用户面节点发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1604, F-CP1 根据 F-CP1 的子控制面节点的信息,向每个子控制面子节点分别发送 MBS 会话开始请求,即步骤 S1604 至步骤 S1608 是针对每个子控制面节点分别单独执行的,该实施例中以向一个子控制面节点 S-CP 发送为例进行说明。

F-CP1 发送给 F-CP1 的子控制面节点 S-CP 的 MBS 会话开始请求中包含了如下参数: TMGI、MBS Session Duration、MBS QFIs、QoS Profile、MBS Time to Data Transfer、List of{F-UP ID, MBS 传输信息}、MBS Service Area。其中, MBS 传输信息即为 MBS IP Multicast Distribution (IP Multicast Distribution address, C-TEID)。在该实施例中,由于 F-CP1 选择了两个与 F-CP1 同级的用户面节点 F-UP11 和 F-UP12,因此 List of{F-UP ID, MBS 传输信息}中包含了 F-UP11 ID 及 F-UP11 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution,以及 F-UP12 ID 及 F-UP12 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution。F-UP11 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP11 所分配的,其中包含的 IP 多播传输地址即为 IP2; F-UP12 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP12 所分配的,其中包含的 IP 多播传输地址即为 IP3。

需要说明的是: F-UP12 分配的 IP 多播传输地址 IP3 与 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址 IP2 不能相同,但是所分配的 C-TEID 可以相同。

S-CP 在接收到 F-CP1 发送的 MBS 会话开始请求之后,类似于步骤 S1502, S-CP 根据 S-CP 的子控制面节点的信息从多个 S-UP 中为 F-UP11 选择一个或多个 S-UP,以及为 F-UP12 选择一个或多个 S-UP,该实施例中假定为 F-UP11 选取了 S-UP11 与 S-UP12,为 F-UP12 选取了 S-UP21 与 S-UP22,即为 F-UP11 和 F-UP12 选择了不同的子用户面节点。然后分别执行步骤 S1605a 和步骤 S1605b。

步骤 S1605a, S-CP 向选取的 S-UP11 和 S-UP12 分别发送用户面 MBS 会话建

立请求,该用户面 MBS 会话建立请求中包含有 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址 IP2, S-UP11 和 S-UP12 分别向 S-CP 反馈用户面 MBS 会话建立响应 (为了节省版面,图 16 中将 S-UP11 与 S-UP12 画在了一起)。具体过程与步骤 S1505a 类似,不再赘述。

步骤 S1605b, S-CP 向选取的 S-UP21 和 S-UP22 分别发送用户面 MBS 会话建立请求,该用户面 MBS 会话建立请求中包含有 F-UP12 分配的 IP 多播传输地址 IP3, S-UP21 和 S-UP22 分别向 S-CP 反馈用户面 MBS 会话建立响应 (为了节省版面,图 16 中将 S-UP21 与 S-UP22 画在了一起)。具体过程与步骤 S1505a 类似,不再赘述。

步骤 S1606a, S-UP11 和 S-UP12 若支持接收基于多播方式传输的数据,则分别加入 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址 (即 IP2) 对应的多播传输组中,以接收 F-UP11 发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1606b, S-UP21 和 S-UP22 若支持接收基于多播方式传输的数据,则分别加入 F-UP12 分配的 IP 多播传输地址 (即 IP3) 对应的多播传输组中,以接收 F-UP12 发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1607, S-CP 向 F-CP1 发送 MBS 会话开始响应。若有 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据,则 MBS 会话开始响应中包含此 S-UP 分配的 F-TEID,且对应于 F-UP,从而形成一个 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable}。在该实施例中, List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 包含了针对 F-UP11 的 List of F-TEIDsup 和 Multicast Enable,以及针对 F-UP12 的 List of F-TEIDsup 和 Multicast Enable。

类似于步骤 S1507,由于有些 S-UP 支持接收基于多播方式传输的数据,而另外一些 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据,所以这个 List F-TEIDsup 只是对应于那些不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的 S-UP。因此,当一个 F-UP 的所有 S-UP 都支持接收基于多播方式传输的数据,则对应于这个 F-UP 的 List of F-TEIDsup 就没有了,其它说明参照步骤 S1507 的相关内容。

此外,当 S-CP 决定不向其中某个/某些 F-UP ID 分配任何的子用户面节点时,则可以将这个/这些 F-UP ID 对应的 Multicast Enable 设置为 Disable。当然,也可以在 MBS 会话开始响应中采用 Failed List {F-UP} 来指示没有被分配子用户面节点的父用户面节点。

步骤 S1608a, F-CP1 根据 MBS 会话开始响应中包含的 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似,不再赘述。

步骤 S1608b, F-CP1 根据 MBS 会话开始响应中包含的 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 向 F-UP12 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP12

向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似，不再赘述。

步骤 S1609, 当针对每个子控制面都执行步骤 S1604 至步骤 S1608 之后, F-CP1 根据所有子控制面反馈的 MBS 会话开始响应向 F-CP1 的父控制面节点发送 MBS 会话开始响应。

其中, 由于 F-CP1 选择了两个与 F-CP1 同级的用户面节点 F-UP11 和 F-UP12, 因此若 F-UP11 和 F-UP12 中有 F-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据, 则 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含有 List of F-TEID (由于是针对父用户面节点的, 为便于区分, 以下将其记为 List of F-TEID_{fup}), 且对应于 F-UP11 和 F-UP12 的父用户面节点的 UP ID。该 List of F-TEID_{fup} 包含有 F-UP11 和 F-UP12 中不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的 F-UP 所分配的 F-TEID。若 F-UP11 和 F-UP12 中有部分 F-UP 支持接收基于多播方式传输的数据, 则在 MBS 会话开始响应中包含 Multicast Enable 以指示 F-UP11 和 F-UP12 的父用户面节点同时使用多播传输与点对点传输技术来向 F-UP11 和 F-UP12 传输 MBS 业务数据。

特别地, 若 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中不包含 List of F-TEID_{fup}, 则表明 F-CP1 选择的与 F-CP1 同级的用户面节点都支持接收基于多播方式传输的数据, 因此该 MBS 会话开始响应中无需携带 Multicast Enable 这个标识。

特别地, 若 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含有 List of F-TEID_{fup}, 但没有包含 Multicast Enable 这个标识, 则说明 F-CP1 选择的所有与 F-CP1 同级的用户面节点都不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持接收点对点方式传输的 MBS 业务数据。

特别地, 若 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中不包含 List of F-TEID_{fup}, 且 Multicast Enable 设置为 Disable, 则表明 F-CP1 没有选择与 F-CP1 同级的用户面节点。在这种情况下, F-CP1 也可以通过 MBS 会话开始响应来返回 Failure Code 来指示。

需要说明的是, 如果 F-CP1 选择的与 F-CP1 同级的用户面节点中只有一个不支持接收基于多播方式传输的数据, 那么 MBS 会话开始响应中也可以不包含 List of F-TEID_{fup}, 而是只包含这个不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的用户面节点所分配的 F-TEID。

其中, 步骤 S1601 至步骤 S1609 是 F-CP1 接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后的处理过程, 在该处理过程中, F-CP1 选择了与 F-CP1 同级的两个用户面节点 F-UP11 和 F-UP12, 并且 F-CP1 的子控制面节点 S-CP 为 F-UP11 选择了两个与 S-CP 同级的子用户面节点 S-UP11 和 S-UP12, 为 F-UP12 选择了两个与 S-CP 同级的子用户面节点 S-UP21 和 S-UP22。

继续参照图 16 所示, 还包括如下步骤:

步骤 S1610, F-CP2 接收到 F-CP2 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求, 该 MBS 会话开始请求中包含有 TMGI、MBS Session Duration、MBS QFIs、QoS Profile、UPx ID、MBS IP Multicast Distribution、MBS Time to Data Transfer, MBS Service Area。其中, 具体参数的含义参照前述步骤 S1501 中的说明, 为便于区分, F-CP2 接收到的 MBS 会话开始请求中的 MBS IP Multicast Distribution 包含的 IP 多播传输地址可以记为 IP_x。

步骤 S1611, F-CP2 根据 F-CP2 的子控制面节点的信息确定从多个 F-UPF 中选取一个或多个 F-UPF 作为与 F-CP2 同级的用户面节点。该实施例中假定只选取一个与 F-CP2 同级的用户面节点 F-UP21, 然后 F-CP2 向 F-UP21 发送用户面 MBS 会话建立请求, F-UP21 向 F-CP2 反馈用户面 MBS 会话建立响应。

具体说明参见前述步骤 S1502 的相关内容, 类似于步骤 S1502, F-CP2 与 F-UP21 之间通过用户面 MBS 会话建立请求与用户面 MBS 会话建立响应之间的交互, F-UP21 分配了新的 IP 多播传输地址 (为便于区分, 记为 IP₄)。

此外, 类似地, 若 F-UP21 不支持接收基于多播方式传输的数据, F-UP21 分配一个用于通过点对点方式接收 MBS 业务数据的 F-TEID, 并在用户面 MBS 会话建立响应中携带分配的 F-TEID。

步骤 S1612, 若 F-UP21 支持接收基于多播方式传输的数据, 则申请加入 IP 多播传输地址 IP_x 对应的多播传输组中, 以接收 F-UP21 的父用户面节点发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1613, F-CP2 根据 F-CP2 的子控制面节点的信息, 向每个子控制面节点分别发送 MBS 会话开始请求, 即步骤 S1613 至步骤 S1617 是针对每个子控制面节点分别单独执行的, 该实施例中以向一个子控制面节点 S-CP 发送为例进行说明。

类似地, F-CP2 发送给 F-CP2 的子控制面节点 S-CP 的 MBS 会话开始请求中同样包含了 MBS IP Multicast Distribution, 且该 MBS IP Multicast Distribution 是在步骤 S1611 中分配的, 其对应的用户面节点标识是 F-UP21 ID, 其包含的 IP 多播传输地址即为 IP₄。

需要说明的是: 步骤 S1613 与步骤 S1604 之间并没有先后关系, 它们可以是 F-CP2 与 F-CP1 并行分别执行的步骤。

S-CP 在接收到 F-CP2 发送的 MBS 会话开始请求之后, 类似于前述步骤, S-CP 根据 S-CP 的子控制面节点的信息从多个 S-UP 中为 F-UP21 选择一个或多个 S-UP, 该实施例中假定选取了 S-UP31 与 S-UP32, 然后执行步骤 S1614。

需要说明的是, S-CP 为 F-UP21 选取的 S-UP 不同于 S-CP 为 F-UP11 和 F-UP12 选择的 S-CP。换句话说, 本申请的实施例中, 在控制面上一个子控制面节点可以有多个父控制面节点, 比如子控制面节点 S-CP 具有两个父控制面节点 F-CP1 和 F-CP2, 但是一个子用户面节点是不允许有多个父用户面节点的, 这样, 当一个子用户面节点已经有一个父用户面节点后, 不能再参与子用户面节点的选择。

步骤 S1614, S-CP 向选取的 S-UP31 和 S-UP32 分别发送用户面 MBS 会话建立请求, S-UP31 和 S-UP32 分别向 S-CP 反馈用户面 MBS 会话建立响应。具体过程与步骤 S1505a 类似, 不再赘述。

步骤 S1615, S-UP31 和 S-UP32 若支持接收基于多播方式传输的数据, 则分别加入 F-UP21 分配的 IP 多播传输地址 (即 IP4) 对应的多播传输组中, 以接收 F-UP21 发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1616, S-CP 向 F-CP2 发送 MBS 会话开始响应, 该 MBS 会话开始响应中包含有 F-UP21 ID。该步骤的具体说明与前述步骤 S1507 类似, 不再赘述。

步骤 S1617, F-CP2 向 F-UP21 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP21 向 F-CP2 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似, 不再赘述。

步骤 S1618, 当针对每个子控制面都执行步骤 S1613 至步骤 S1617 之后, F-CP2 根据所有子控制面反馈的 MBS 会话开始响应向 F-CP2 的父控制面节点发送 MBS 会话开始响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1509 类似, 不再赘述。

其中, 步骤 S1610 至步骤 S1618 是 F-CP2 接收到 F-CP2 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后的处理过程, 在该处理过程中, F-CP2 选择了一个与 F-CP2 同级的用户面节点 F-UP21, 并且 F-CP2 的子控制面节点 S-CP 选择了两个与 S-CP 同级的子用户面节点 S-UP31 和 S-UP32。

通过步骤 S1601 至步骤 S1618 可知, 在本申请的实施例中, 子控制面节点 S-CP 有多个父控制面节点 F-CP1 和 F-CP2, 而 S-CP 控制的子用户面节点 S-UP 只有一个父用户面节点。

另外, 步骤 S1601 中的消息与步骤 S1610 中的消息可能是并行发下来的, 因此, 步骤 S1601~S1609 与步骤 S1610~S1618 可能是并行执行的。这样, 在用户面 MBS 会话建立过程中, 可能存在着一个用户面节点同时被两个控制面节点发送用户面 MBS 会话建立请求消息, 或已经被一个控制面节点选择后、又接收到另一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求消息。如果一个用户面节点同时收到两个控制面节点 (当然也可以是更多个, 此处以两个为例进行说明) 发送的用户面 MBS 会话建立请求消息, 那么该用户面节点可以在用户面 MBS 会话建立响应消息中正常响应其中一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求, 并且在另一个用户面 MBS 会话建立响应消息中拒绝 (Reject) 另外一个控制面节点, 以指示此用户面节点已经被选择。如果一个用户面节点通过一个控制面节点已经有了父用户面节点后, 又收到另外一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求消息时, 则在另一个用户面 MBS 会话建立响应消息中 Reject 该另外一个控制面节点, 以指示此用户面节点已经被选择。

当这种 MBS 会话传输树建立完成之后, 可以执行如下步骤:

步骤 S1619a, F-UP11 接收到 F-UP11 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S1620a 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 S-UP11 和

S-UP12。其中，各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据，同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

步骤 S1619b，F-UP12 接收到 F-UP12 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S1620b 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 S-UP21 和 S-UP22。其中，各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据，同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

步骤 S1619c，F-UP21 接收到 F-UP21 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S1620c 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 S-UP31 和 S-UP32。其中，各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据，同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

在图 16 所示的实施例中，父控制面节点向子控制面节点发送的 MBS 会话开始请求中包含了多个父用户面节点的信息。可选地，在 5G 系统中，NR(New Radio) 基站 (gNB) 可以是控制面与用户面分离的，即 gNB-CU (Centralized Unit, 集中单元) 可以作为子控制面节点，gNB-DU (Distributed Unit, 分布单元) 可以作为子用户面节点，并且一个基站的控制面可以控制一个或多个基站的子用户面。具体如图 17 所示，NG-RAN 中的 gNB 通过 NG 接口连接到 5GC (5g Core network, 5G 核心网)，NG-RAN 中的 gNB 可以是控制面与用户面分离的，基站控制面 (即 gNB-CU) 与基站用户面 (即 gNB-DU) 之间的接口可以是 F1 接口，gNB 之间的接口可以是 Xn-C 接口。

在本申请的一个实施例中，在将 gNB-CU 和 gNB-DU 应用到图 16 所示的实施例中之后，可以得到图 18 所示的实施例，由于网络节点 SMF 或 MB-SMF 是不能直接与 NR 基站进行通信的，因此引入了 AMF 来进行交互。

参照图 18 所示，可以包括如下步骤：

步骤 S1801，F-CP1 接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求。具体过程与前述步骤 S1501 类似，不再赘述。其中，该 MBS 会话开始请求中的 MBS IP Multicast Distribution 包含的 IP 多播传输地址记为 IP1。

F-CP1 在接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后，可以根据 F-CP1 对应的 gNB 的信息 (如位置和数量等) 确定从多个 F-UPF 中选取一个或多个作为与 F-CP1 同级的用户面节点，该实施例中假定选取了两个用户面节点，记为 F-UP11 和 F-UP12。然后分别执行步骤 S1802a 和步骤 S1802b。

步骤 S1802a，F-CP1 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似，不再赘述，其中步骤 S1802a 中 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址记为 IP2。

步骤 S1802b，F-CP1 向 F-UP12 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP12 向

F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似，不再赘述，其中步骤 S1802b 中 F-UP12 分配的 IP 多播传输地址记为 IP3。

步骤 S1803，若 F-UP11 与 F-UP12 支持接收基于多播方式传输的数据，则申请加入 IP 多播传输地址 IP1 对应的多播传输组中，以接收 F-UP11 与 F-UP12 的用户面节点发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1804a，F-CP1 向 AMF 发送信息传送消息（即 Namf_Communication_NonUeN2MessageTransfer）。

F-CP1 向 AMF 发送信息传送消息包含了如下参数：RAN ID、N2 MBS Session Container（MBS 会话容器）。其中，N2 MBS Session Container 包含了(N2 MBS Session Start Request(TMGI, MBS QFIs, QoS Profile, List of {F-UP ID, MBS 传输信息})). MBS 传输信息即为 MBS IP Multicast Distribution (IP Multicast Distribution address, C-TEID)。在该实施例中，由于 F-CP1 选择了两个与 F-CP1 同级的用户面节点 F-UP11 和 F-UP12，因此 List of{F-UP ID, MBS 传输信息}中包含了 F-UP11 ID 及 F-UP11 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution，以及 F-UP12 ID 及 F-UP12 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution。F-UP11 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP11 所分配的，其中包含的 IP 多播传输地址即为 IP2；F-UP12 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP12 所分配的，其中包含的 IP 多播传输地址即为 IP3。

需要说明的是：F-UP12 分配的 IP 多播传输地址 IP3 与 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址 IP2 不能相同，但是所分配的 C-TEID 可以相同。

F-CP1 向 AMF 发送信息传送消息包含的 MBS 会话容器表示是要 AMF 将 N2 MBS Session Start Request(TMGI, MBS QFIs, QoS Profile, List of {F-UP ID, MBS 传输信息})的相关内容发送给 RAN ID 所标识的 gNB。当 F-CP1 中的 MBS Session Context 中记录有多个 RAN ID 时，则后续的步骤 S1804b 至步骤 S1808b 是针对每个 RAN ID 所标识的 gNB 分别执行的。

步骤 S1804b，AMF 根据步骤 S1804a 中的信息传送消息所包含的 RAN ID 向对应的 gNB-CU 发送 MBS 会话开始请求，包含有步骤 S1804a 中的各项参数，即包含有 TMGI、MBS QFIs、QoS Profile、List of {F-UP ID, MBS 传输信息}。

gNB-CU 在接收到 AMF 发送的 MBS 会话开始请求之后，gNB-CU 根据注册的 MBS Multicast Service UE 的数量及位置（对于 MBS Multicast Service 而言）或 MBS Broadcast Service Area（对于 MBS Broadcast Service 而言）分别从多个 gNB-DU 中为 F-UP11 和 F-UP12 选择一个或多个 gNB-DU。该实施例中假定为 F-UP11 选取了 gNB-DU11 与 gNB-DU12，为 F-UP12 选取了 gNB-DU21 与 gNB-DU22，即为 F-UP11 和 F-UP12 选择了不同的 gNB-DU。然后分别执行步骤 S1805a 和步骤 S1805b。

步骤 S1805a，gNB-CU 向选取的 gNB-DU11 和 gNB-DU12 分别发送用户面 MBS 会话建立请求（即 F1 MBS Session Establishment Request），该用户面 MBS

会话建立请求中包含有 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址 IP2, gNB-DU11 和 gNB-DU12 分别向 gNB-CU 反馈用户面 MBS 会话建立响应 (为了节省版面, 图 18 中将 gNB-DU11 与 gNB-DU12 画在了一起)。具体过程与步骤 S1505a 中 S-CP 与 S-UP 之间的交互过程类似, 不再赘述。

步骤 S1805b, gNB-CU 向选取的 gNB-DU21 和 gNB-DU22 分别发送用户面 MBS 会话建立请求 (即 F1 MBS Session Establishment Request), 该用户面 MBS 会话建立请求中包含有 F-UP12 分配的 IP 多播传输地址 IP3, gNB-DU21 和 gNB-DU22 分别向 gNB-CU 反馈用户面 MBS 会话建立响应 (为了节省版面, 图 18 中将 gNB-DU21 与 gNB-DU22 画在了一起)。具体过程与步骤 S1505a 中 S-CP 与 S-UP 之间的交互过程类似, 不再赘述。

步骤 S1806a, gNB-DU11 和 gNB-DU12 若支持接收基于多播方式传输的数据, 则分别加入 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址 (即 IP2) 对应的多播传输组中, 以接收 F-UP11 发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1806b, gNB-DU21 和 gNB-DU22 若支持接收基于多播方式传输的数据, 则分别加入 F-UP12 分配的 IP 多播传输地址 (即 IP3) 对应的多播传输组中, 以接收 F-UP12 发送的 MBS 业务数据。

需要说明的是: 类似于前述实施例, 若根据网络配置, gNB-DU 不支持接收基于多播方式传输的数据, 但支持通过点对点的方式接收 MBS 业务数据, 则需要分配对应的 F-TEID, 该 F-TEID 由 gNB-CU 分配, 或由 gNB-DU 分配。

步骤 S1807a, gNB 根据步骤 S1804a 中接收到的信息传送消息中包含的 QFIs 与 QoS Profile 分配无线空口资源。

步骤 S1807b, gNB-CU 向 AMF 发送 MBS 会话开始响应。若有 gNB-DU 不支持接收基于多播方式传输的数据, 则 MBS 会话开始响应中包含此 gNB-DU 分配的 F-TEID (为便于区分, 将其记为 F-TEID_{gnb-du}), 且对应于 F-UP, 从而形成一个 List of {F-UP ID, List of F-TEID_{gnb-du}, Multicast Enable}。在该实施例中, List of {F-UP ID, List of F-TEID_{gnb-du}, Multicast Enable} 包含了针对 F-UP11 的 List of F-TEID_{gnb-du} 和 Multicast Enable, 以及针对 F-UP12 的 List of F-TEID_{gnb-du} 和 Multicast Enable。

类似于步骤 S1507, 由于有些 gNB-DU 支持接收基于多播方式传输的数据, 而另外一些 gNB-DU 不支持接收基于多播方式传输的数据, 所以这个 List F-TEID_{gnb-du} 只是对应于那些不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的 gNB-DU。因此, 当一个 F-UP 的所有 gNB-DU 都支持接收基于多播方式传输的数据, 则对应于这个 F-UP 的 List of F-TEID_{gnb-du} 就没有了, 其它说明参照步骤 S1507 的相关内容。

此外, 当 gNB-CU 决定不向其中某个/某些 F-UP ID 分配任何的子用户面节点时, 则可以将这个/这些 F-UP ID 对应的 Multicast Enable 设置为 Disable。当然, 也可以在 MBS 会话开始响应中采用 Failed List {F-UP} 来指示没有被分配 gNB-DU

的父用户面节点。

步骤 S1807c, AMF 根据步骤 S1807b 中收到的 MBS 会话开始响应向 F-CP1 发送信息通知消息 Namf_Communication_NonUeN2InfoNotify。其中, 该信息通知消息包含 N2 MBS Session container(N2 MBS Session Start Response(List of (F-UP ID, List of F-TEIDgmb-du, Multicast Enable)))。

步骤 S1808a, F-CP1 根据接收到的信息通知消息中包含的 List of {F-UP ID, List of F-TEIDgmb-du, Multicast Enable} 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似, 不再赘述。

步骤 S1808b, F-CP1 根据接收到的信息通知消息中包含的 List of {F-UP ID, List of F-TEIDgmb-du, Multicast Enable} 向 F-UP12 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP12 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似, 不再赘述。

步骤 S1809, 当针对每个 RAN ID 所标识的 gNB 都执行步骤 S1804a 至步骤 S1808b 之后, F-CP1 根据所有 gNB-CU 反馈的 MBS 会话开始响应向 F-CP1 的父控制面节点发送 MBS 会话开始响应。

类似于步骤 S1609, F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含有与 F-CP1 的父控制面节点同级的用户面节点的 UP ID, 并且可能还包含有 List of F-TEIDfup 和 Multicast Enable。

其中, 步骤 S1801 至步骤 S1809 是 F-CP1 接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后的处理过程, 在该处理过程中, F-CP1 选择了与 F-CP1 同级的两个用户面节点 F-UP11 和 F-UP12, 并且 F-CP1 对应的 gNB-CU 为 F-UP11 选择了两个与 gNB-CU 同级的子用户面节点 gNB-DU11 和 gNB-DU12, 为 F-UP12 选择了两个与 gNB-CU 同级的子用户面节点 gNB-DU21 和 gNB-DU22。

继续参照图 18 所示, 还包括如下步骤:

步骤 S1810, F-CP2 接收到 F-CP2 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求。具体过程与前述步骤 S1501 类似, 不再赘述。其中, 该 MBS 会话开始请求中的 MBS IP Multicast Distribution 包含的 IP 多播传输地址记为 IPx。

步骤 S1811, F-CP2 在接收到 F-CP2 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后, 可以根据 F-CP2 对应的 gNB 的信息(如位置和数量等)确定从多个 F-UPF 中选取一个或多个作为与 F-CP2 同级的用户面节点。该实施例中假定只选取一个用户面节点 F-UP21, 然后 F-CP2 向 F-UP21 发送用户面 MBS 会话建立请求, F-UP21 向 F-CP2 反馈用户面 MBS 会话建立响应。

具体说明参见前述步骤 S1502 的相关内容, 类似于步骤 S1502, F-CP2 与 F-UP21 之间通过用户面 MBS 会话建立请求与用户面 MBS 会话建立响应之间的交互, F-UP21 分配了新的 IP 多播传输地址(为便于区分, 记为 IP4)。

此外, 类似地, 若 F-UP21 不支持接收基于多播方式传输的数据, F-UP21 分

配一个用于通过点对点方式接收 MBS 业务数据的 F-TEID,并在用户面 MBS 会话建立响应中携带分配的 F-TEID。

步骤 S1812,若 F-UP21 支持接收基于多播方式传输的数据,则申请加入 IP 多播传输地址 IPx 对应的多播传输组中,以接收 F-UP21 的父用户面节点发送的 MBS 业务数据。

步骤 S1813a, F-CP2 向 AMF 发送信息传送消息 (即 Namf_Communication_NonUeN2MessageTransfer)。该信息传送消息的具体说明类似于前述步骤 S1804a,不再赘述。但是需要说明的是:由于 F-CP2 选择了一个与 F-CP2 同级的用户面节点 F-UP21,因此信息传送消息中包含了 F-UP21 ID 和对应于 F-UP21 ID 的 MBS IP Multicast Distribution,该 MBS IP Multicast Distribution 中所包含的 IP 多播传输地址即为 IP4。当 F-CP2 中的 MBS Session Context 中记录有多个 RAN ID 时,则后续的步骤 S1813b 至步骤 S1817 是针对每个 RAN ID 所标识的 gNB 分别执行的。

需要说明的是:步骤 S1813a 与步骤 S1804a 之间并没有先后关系,它们可以是 F-CP2 与 F-CP1 并行分别执行的步骤。

步骤 S1813b,AMF 根据步骤 S1813a 中的信息传送消息所包含的 RAN ID 向对应的 gNB-CU 发送 MBS 会话开始请求,包含有步骤 S1813a 中的各项参数。

gNB-CU 在接收到 AMF 发送的 MBS 会话开始请求之后,gNB-CU 根据注册的 MBS Multicast Service UE 的数量及位置 (对于 MBS Multicast Service 而言)或 MBS Broadcast Service Area (对于 MBS Broadcast Service 而言)分别从多个 gNB-DU 中为 F-UP21 选取的一个或多个 gNB-DU。该实施例中假定为 F-UP21 选取了 gNB-DU31 与 gNB-DU32,即为 F-UP21 选择的 gNB-DU 不同于为 F-UP11 与 F-UP12 选择的 gNB-DU。

步骤 S1814,gNB-CU 向选取的 gNB-DU31 和 gNB-DU32 分别发送用户面 MBS 会话建立请求 (即 F1 MBS Session Establishment Request),该用户面 MBS 会话建立请求中包含有 F-UP21 分配的 IP 多播传输地址 IP4, gNB-DU31 和 gNB-DU32 分别向 gNB-CU 反馈用户面 MBS 会话建立响应 (为了节省版面,图 18 中将 gNB-DU31 与 gNB-DU32 画在了一起)。具体过程与步骤 S1505a 类似,不再赘述。

步骤 S1815,gNB-DU31 和 gNB-DU32 若支持接收基于多播方式传输的数据,则分别加入 F-UP21 分配的 IP 多播传输地址 (即 IP4) 对应的多播传输组中,以接收 F-UP21 发送的 MBS 业务数据。

需要说明的是:类似于前述实施例,若根据网络配置,gNB-DU 不支持接收基于多播方式传输的数据,但支持通过点对点的方式接收 MBS 业务数据,则需要分配对应的 F-TEID,该 F-TEID 由 gNB-CU 分配,或由 gNB-DU 分配。

步骤 S1816a,gNB 根据步骤 S1813a 中接收到的信息传送消息中包含的 QFIs 与 QoS Profile 分配无线空口资源。

步骤 S1816b,gNB-CU 向 AMF 发送 MBS 会话开始响应。若有 gNB-DU 不支

持接收基于多播方式传输的数据，则 MBS 会话开始响应中包含此 gNB-DU 分配的 F-TEIDgnb-du，且对应于 F-UP21。其它说明可参照步骤 S1507 的相关内容。

步骤 S1816c，AMF 根据步骤 S1816b 中收到的 MBS 会话开始响应向 F-CP2 发送信息通知消息 Namf_Communication_NonUeN2InfoNotify。其中，该信息通知消息包含(N2 MBS Session container(N2 MBS Session Start Response(F-UP21 ID, List of F-TEIDgnb-du, Multicast Enable)))。

步骤 S1817，F-CP2 根据接收到的信息通知消息中包含的 F-UP21 ID 和 List of F-TEIDgnb-du 向 F-UP21 发送用户面 MBS 会话修改请求，F-UP21 向 F-CP2 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似，不再赘述。

步骤 S1818，当针对每个 RAN ID 所标识的 gNB 都执行步骤 S1813b 至步骤 S1817 之后，F-CP2 根据所有 gNB-CU 反馈的 MBS 会话开始响应向 F-CP2 的父控制面节点发送 MBS 会话开始响应。

类似于步骤 S1509，F-CP2 向 F-CP2 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含有与 F-CP2 的父控制面节点同级的用户面节点的 UPx ID，并且可能还包含有 List of F-TEIDfup。

其中，步骤 S1810 至步骤 S1818 是 F-CP2 接收到 F-CP2 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后的处理过程，在该处理过程中，F-CP2 选择了一个与 F-CP2 同级的用户面节点 F-UP21，并且 F-CP2 对应的 gNB-CU 选择了两个与 gNB-CU 同级的子用户面节点 gNB-DU31 和 gNB-DU32。

通过步骤 S1801 至步骤 S1818 可知，在本申请的实施例中，gNB-CU 可以有多个父控制面节点 F-CP1 和 F-CP2，而 gNB-CU 控制的 gNB-DU 只有一个父用户面节点。

另外，步骤 S1801 中的消息与步骤 S1810 中的消息可能是并行发下来的，因此，步骤 S1801~S1809 与步骤 S1810~S1818 可能是并行执行的。这样，在用户面 MBS 会话建立过程中，可能存在着一个用户面节点同时被两个控制面节点发送用户面 MBS 会话建立请求消息，或已经被一个控制面节点选择后、又接收到另一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求消息。如果一个用户面节点同时收到两个控制面节点（当然也可以是更多个，此处以两个为例进行说明）发送的用户面 MBS 会话建立请求消息，那么该用户面节点可以在用户面 MBS 会话建立响应消息中正常响应其中一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求，并且在另一个用户面 MBS 会话建立响应消息中拒绝（Reject）另外一个控制面节点，以指示此用户面节点已经被选择。如果一个用户面节点通过一个控制面节点已经有了父用户面节点后，又收到另外一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求消息时，则在另一个用户面 MBS 会话建立响应消息中 Reject 该另外一个控制面节点，以指示此用户面节点已经被选择。

当这种 MBS 会话传输树建立完成之后，可以执行如下步骤：

步骤 S1819a，F-UP11 接收到 F-UP11 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务

数据。然后通过步骤 S1820a 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 gNB-DU11 和 gNB-DU12。其中，各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据，同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

步骤 S1819b，F-UP12 接收到 F-UP12 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S1820b 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 gNB-DU21 和 gNB-DU22。其中，各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据，同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

步骤 S1819c，F-UP21 接收到 F-UP21 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S1820c 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 gNB-DU31 和 gNB-DU32。其中，各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据，同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

图 18 所示实施例的技术方案主要是将 NR 基站引入到 MBS 会话传输树中之后建立控制面传输树与用户面传输树的过程。需要说明的是，在图 15、图 16 和图 18 所示的实施例中，只介绍了 MBS 会话传输树中的两级节点之间的交互过程，对于包含三级或三级以上节点的 MBS 会话传输树而言，其中的任意两级节点之间的交互过程都可以参照图 15、图 16 或图 18 所示的实施例来实现。比如，如图 19 所示，1901 和 1902 所示的两级节点可以是图 15 或图 16 中所示的两级节点，在将 1901 中的子控制面节点 S-CP 和子用户面节点 S-UP 与 1902 中的父控制面 F-CP 节点和父用户面节点 F-UP 分别叠加为同一个实体之后，如图 19 中 1903 所示可以实现一个三级的 MBS 会话传输树，其中 GF-CP 是 F-CP 的父控制面节点，GF-UP 是 F-UP 的父用户面节点。基于这种方式，可以实现任意级的 MBS 会话传输树。

对于图 18 所示的实施例，由于基站只能作为网络侧的最后一级，因此也可以通过将图 18 所示的实施例与图 15 和图 16 所示的实施例进行组合，以实现包含基站的任意级的 MBS 会话传输树。

图 15、图 16 和图 18 示出了根据本申请实施例的 MBS 会话传输树的建立过程，而 MBS 会话在建立过程中用户面传输树也可能出现断枝的情况，因此也需要进行删除断枝的操作。

具体如图 20 所示，可以包括如下步骤：

步骤 S2001，F-CP1 接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求。具体过程与前述步骤 S1501 类似，不再赘述。其中，该 MBS 会话开始请求中的 MBS IP Multicast Distribution 包含的 IP 多播传输地址记为 IP1。

F-CP1 在接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后，可以根据 F-CP1 的子控制面节点的信息确定从多个 F-UPF 中选取一个或多个 F-UPF 作为与 F-CP1 同级的用户面节点，该实施例中假定选取了两个用户面节点 F-UP11

和 F-UP12。然后分别执行步骤 S1602a 和步骤 S1602b。

步骤 S2002a, F-CP1 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话建立请求, F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似, 不再赘述, 其中步骤 S2002a 中 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址记为 IP2。

步骤 S2002b, F-CP1 向 F-UP12 发送用户面 MBS 会话建立请求, F-UP12 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似, 不再赘述, 其中步骤 S2002b 中 F-UP12 分配的 IP 多播传输地址记为 IP3。

步骤 S2003, 若 F-UP11 与 F-UP12 支持接收基于多播方式传输的数据, 则申请加入 IP 多播传输地址 IP1 对应的多播传输组中, 以接收 F-UP11 与 F-UP12 的父用户面节点发送的 MBS 业务数据。

步骤 S2004, F-CP1 根据 F-CP1 的子控制面节点的信息, 向每个子控制面子节点分别发送 MBS 会话开始请求, 即步骤 S2004 至步骤 S2008 是针对每个子控制面节点分别单独执行的, 该实施例中以向一个子控制面节点 S-CP 发送为例进行说明。

F-CP1 发送给 F-CP1 的子控制面节点 S-CP 的 MBS 会话开始请求中包含了如下参数: TMGI、MBS Session Duration、MBS QFIs、QoS Profile、MBS Time to Data Transfer、List of{F-UP ID, MBS 传输信息}、MBS Service Area。其中, MBS 传输信息即为 MBS IP Multicast Distribution (IP Multicast Distribution address, C-TEID)。在该实施例中, 由于 F-CP1 选择了两个与 F-CP1 同级的用户面节点 F-UP11 和 F-UP12, 因此 List of{F-UP ID, MBS 传输信息}中包含了 F-UP11 ID 及 F-UP11 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution, 以及 F-UP12 ID 及 F-UP12 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution。F-UP11 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP11 所分配的, 其中包含的 IP 多播传输地址即为 IP2; F-UP12 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP12 所分配的, 其中包含的 IP 多播传输地址即为 IP3。

需要说明的是: F-UP12 分配的 IP 多播传输地址 IP3 与 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址 IP2 不能相同, 但是所分配的 C-TEID 可以相同。

S-CP 在接收到 F-CP1 发送的 MBS 会话开始请求之后, 类似于步骤 S1502, S-CP 根据 S-CP 的子控制面节点的信息从多个 S-UP 中为 F-UP11 选择一个或多个 S-UP, 以及为 F-UP12 选择一个或多个 S-UP, 该实施例中假定为 F-UP11 选取了 S-UP11 与 S-UP12, 但是没有为 F-UP12 选择任何子用户面节点。然后执行步骤 S2005。

步骤 S2005, S-CP 向选取的 S-UP11 和 S-UP12 分别发送用户面 MBS 会话建立请求, 该用户面 MBS 会话建立请求中包含有 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址 IP2, S-UP11 和 S-UP12 分别向 S-CP 反馈用户面 MBS 会话建立响应 (为了节省版面, 图 20 中将 S-UP11 与 S-UP12 画在了一起)。具体过程与步骤 S1505a 类似, 不再赘述。

步骤 S2006, S-UP11 和 S-UP12 若支持接收基于多播方式传输的数据, 则分

别加入 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址（即 IP2）对应的多播传输组中，以接收 F-UP11 发送的 MBS 业务数据。

步骤 S2007, S-CP 向 F-CP1 发送 MBS 会话开始响应。若有 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据，则 MBS 会话开始响应中包含此 S-UP 分配的 F-TEID，且对应于 F-UP，从而形成一个 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable}。在该实施例中，List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 包含了针对 F-UP11 的 List of F-TEIDsup 和 Multicast Enable，以及针对 F-UP12 的 Multicast Enable（取值为 Disable）。由于 F-UP12 没有分配 F-TEID，同时对应的 Multicast Enable 设置为 Disable，则表明没有为 F-UP12 选择子用户面节点。

类似于步骤 S1507，由于有些 S-UP 支持接收基于多播方式传输的数据，而另外一些 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据，所以这个 List F-TEIDsup 只是对应于那些不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的 S-UP。因此，当一个 F-UP 的所有 S-UP 都支持接收基于多播方式传输的数据，则对应于这个 F-UP 的 List of F-TEIDsup 就没有了，其它说明参照步骤 S1507 的相关内容。

此外，当 S-CP 决定不向其中某个/某些 F-UP ID 分配任何的子用户面节点时，除了可以将这个/这些 F-UP ID 对应的 Multicast Enable 参数设置为 Disable 之外，还可以在 MBS 会话开始响应中采用 Failed List {F-UP} 来指示没有被分配子用户面节点的父用户面节点。

步骤 S2008a, F-CP1 根据 MBS 会话开始响应中包含的 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话修改请求，F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似，不再赘述。

需要说明的是：若 F-CP1 确定 F-CP1 的所有子控制面节点都没有向 F-UP11 分配子用户面节点，则 F-CP1 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话删除请求，F-UP11 在接收到该用户面 MBS 会话删除请求之后，发出 IGMP Leave 数据包，并从 F-UP11 的父用户面节点分配的多播传输地址 IP1 指示的多播传输组中删除，并且 F-UP11 向 F-CP1 回复用户面 MBS 会话删除响应（此过程未在图中标识）。

步骤 S2008b, F-CP1 在收到 F-CP1 的所有子控制面节点回复的 MBS 会话开始响应之后，确定 F-CP1 的所有子控制面节点都没有向 F-UP12 分配子用户面节点，则向 F-UP12 发送用户面 MBS 会话删除请求（即 N4 MBSSessionDelete Request），F-UP12 在接收到该用户面 MBS 会话删除请求之后，发出 IGMP Leave 数据包，指示从 F-UP12 的父用户面节点分配的多播传输地址（即 IP1）指示的多播传输组中删除，并且 F-UP12 向 F-CP1 回复用户面 MBS 会话删除响应。

需要说明的是：步骤 S2004 至步骤 S2008 是针对 F-CP1 的每个子控制面节点分别单独执行的，不能仅仅由于 F-CP1 的一个子控制面节点在步骤 S2007 中回复的 MBS 会话开始响应指示没有向 F-UP12 分配子用户面节点就启动执行步骤

S2008b 的删除 MBS 会话的操作。而应该是 F-CP1 在收到所有子控制面节点的回复后再判断没有为哪个用户面节点分配子用户面节点，以决定是否要删除与这个用户面节点之间的 MBS 会话。

步骤 S2009, 当针对每个子控制面都执行步骤 S2004 至步骤 S2008 之后, F-CP1 根据所有子控制面反馈的 MBS 会话开始响应向 F-CP1 的父控制面节点发送 MBS 会话开始响应。

类似于步骤 S1509, F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含有与 F-CP1 的父控制面节点同级的用户面节点 UP ID, 并且可能还包含有 List of F-TEID (为便于区分, 将其记为 List of F-TEID_{fup}), 由于 F-CP1 选择了两个与 F-CP1 同级的用户面节点 F-UP11 和 F-UP12, 但是 S-CP 未向 F-UP12 分配子用户面节点, 因此如果 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含有 List of F-TEID_{fup}, 那么其中也只包含 F-UP11 分配的 F-TEID。

需要说明的是, 如果 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中可以不包含 F-UP11 分配的 F-TEID, 在这种情况下说明 F-UP11 支持接收基于多播方式传输的数据, 此时 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中无需包含 Multicast Enable; 如果 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含 F-UP11 分配的 F-TEID, 则说明 F-UP11 不支持接收基于多播方式传输的数据、但是支持通过点对点方式发送的 MBS 业务数据, 在这种情况下由于只有一个与 F-CP1 同级的用户面节点 F-UP11, 因此 F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中也无需包含 Multicast Enable。

当 MBS 会话传输树建立完成之后, 可以执行如下步骤:

步骤 S2010, F-UP11 接收到 F-UP11 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S2011 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 S-UP11 和 S-UP12。其中, 各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据, 同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

在图 20 所示的实施例, 虽然 F-CP1 选择了两个与 F-CP1 同级的用户面节点 F-UP11 和 F-UP12, 但是 F-CP1 的子控制面节点 S-CP 没有向 F-UP12 分配子用户面节点, 即用户面传输树中出现了断枝的情况, 因此需要删除存在的断枝。

在本申请的一个实施例, 还可以由非 PSA (PDU (Protocol Data Unit, 分组数据单元) Session Anchor, PDU 会话锚点) 的 UPF 来参与 MBS 会话, 在这种情况下, 建立用户面 MBS 传输树的过程可以参照图 21 所示, 包括如下步骤:

步骤 S2101, F-CP1 接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求。具体过程与前述步骤 S1501 类似, 不再赘述。其中, 该 MBS 会话开始请求中的 MBS IP Multicast Distribution 包含的 IP 多播传输地址记为 IP1。

F-CP1 在接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后, 可以根据 F-CP1 的子控制面节点的信息确定从多个 F-UPF 中选取一个或多个 F-UPF 作

为与 F-CP1 同级的用户面节点，该实施例中假定选取了两个用户面节点，记为 F-UP11 和 F-UP12。然后分别执行步骤 S2102a 和步骤 S2102b。

步骤 S2102a，F-CP1 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似，不再赘述，其中步骤 S2102a 中 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址记为 IP2。

步骤 S2102b，F-CP1 向 F-UP12 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP12 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似，不再赘述，其中步骤 S2102b 中 F-UP12 分配的 IP 多播传输地址记为 IP3。

步骤 S2103，若 F-UP11 与 F-UP12 支持接收基于多播方式传输的数据，则申请加入 IP 多播传输地址 IP1 对应的多播传输组中，以接收 F-UP11 与 F-UP12 的父用户面节点发送的 MBS 业务数据。

在执行步骤 S2102a 和步骤 S2102b 之后，F-CP1 可以选择执行如下步骤 S2104a、步骤 S2104b 和步骤 S2104c，并选择用户面节点 F-UP21、F-UP22、F-UP23（F-CP1 选择的用户面节点及数量仅为示例），这样做的目的在于可以使得 F-UP11 和 F-UP12 通过 F-UP21、F-UP22、F-UP23 来进行分流或优化传输。

例如，当 F-UP11 与 F-UP11 的下一级用户面节点之间的距离较远，且 F-UP11 的下一级用户面节点的数量非常多时，如果由 F-UP11 直接将 MBS 业务数据传输给 F-UP11 的下一级用户面节点，那么这种传输效率非常低。而通过在 F-UP11 与 F-UP11 的下一级用户面节点之间引入诸如 F-UP21、F-UP22 等，则可以由 F-UP11 将 MBS 业务数据通过 F-UP21 发送给下一级用户面节点，这样可以有效提升数据传输效率。

以下介绍步骤 S2104a、步骤 S2104b 和步骤 S2104c：

步骤 S2104a，F-CP1 向 F-UP21 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP21 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似，不再赘述。在步骤 S2104a 中 F-UP21 还分配了一个向 F-UP21 的子用户面节点传输 MBS 业务数据的新的 IP 多播传输地址，该实施例中标识为 IP4。并且，如果 F-UP21 不支持接收 F-UP11 通过多播方式发送的 MBS 业务数据，那么 F-UP21 会分配一个 F-TEID 来通过点对点的方式从 F-UP11 接收 MBS 业务数据。

步骤 S2104b，F-CP1 向 F-UP22 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP22 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似，不再赘述。在步骤 S2104b 中 F-UP22 还分配了一个向 F-UP22 的子用户面节点传输 MBS 业务数据的新的 IP 多播传输地址，该实施例中标识为 IP5。并且，如果 F-UP22 不支持接收 F-UP11 通过多播方式发送的 MBS 业务数据，那么 F-UP22 会分配一个 F-TEID 来通过点对点的方式从 F-UP11 接收 MBS 业务数据。

需要说明的是，在本申请的一个实施例中，步骤 S2104a 和步骤 S2104b 中的用户面 MBS 会话建立请求包含的 MBS IP Multicast Distribution 中的多播传输地址为步骤 S2102a 中的多播传输地址 IP2。

步骤 S2104c, F-CP1 向 F-UP23 发送用户面 MBS 会话建立请求, F-UP23 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。同时, F-UP23 还分配了一个向 F-UP23 的子用户面节点传输 MBS 业务数据的新的 IP 多播传输地址, 该实施例中标识为 IP6。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似, 不再赘述。

在本申请的一个实施例中, 步骤 S2104c 中的用户面 MBS 会话建立请求包含的 MBS IP Multicast Distribution 中的多播传输地址为步骤 S2102b 中的多播传输地址 IP3。其中, 步骤 S2104c 中确定的新的多播传输地址是 F-UP23 分配给 F-UP23 的子用户面节点的 (即图 21 中的 S-UP31 和 S-UP32)。并且, 如果 F-UP23 不支持接收 F-UP12 通过多播方式发送的 MBS 业务数据, 那么 F-UP23 会分配一个 F-TEID 来通过点对点的方式从 F-UP12 接收 MBS 业务数据。

步骤 S2105a, 若 F-UP21 与 F-UP22 支持接收基于多播方式传输的数据, 则申请加入 IP 多播传输地址 IP2 对应的多播传输组中, 以接收 F-UP11 发送的 MBS 业务数据。

步骤 S2105b, 若 F-UP23 支持接收基于多播方式传输的数据, 则申请加入 IP 多播传输地址 IP3 对应的多播传输组中, 以接收 F-UP12 发送的 MBS 业务数据。

步骤 S2106a, 若 F-UP21 和 F-UP22 中有不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的用户面节点, 则 F-CP1 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。其中, 该用户面 MBS 会话修改请求中包含有 F-UP21 和 F-UP22 中不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的用户面节点分配的 F-TEID, 以指示 F-UP11 增加使用点对点的方式向 F-UP21 和 F-UP22 中不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的用户面节点传送 MBS 业务数据。

步骤 S2106b, 若 F-UP23 不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据, 则 F-CP1 向 F-UP12 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP12 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。其中, 该用户面 MBS 会话修改请求中包含有 F-UP23 分配的 F-TEID, 以指示 F-UP12 通过点对点的方式向 F-UP23 传送 MBS 业务数据。

步骤 S2107, F-CP1 根据 F-CP1 的子控制面节点的信息, 向 F-CP1 的子控制面节点 S-CP1 发送 MBS 会话开始请求。

F-CP1 发送给 F-CP1 的子控制面节点 S-CP1 的 MBS 会话开始请求中包含了如下参数: TMGI、MBS Session Duration、MBS QFIs、QoS Profile、MBS Time to Data Transfer、List of{F-UP ID, MBS 传输信息}、MBS Service Area。其中, MBS 传输信息即为 MBS IP Multicast Distribution (IP Multicast Distribution address, C-TEID)。在该实施例中, List of{F-UP ID, MBS 传输信息}中包含了 F-UP21 ID 及 F-UP21 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution, 以及 F-UP22 ID 及 F-UP22 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution。F-UP21 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP21 所分配的, 其中包含的 IP 多播传输地址即为步骤 S2104a

中由 F-UP21 分配的新的 IP 多播传输地址 IP4;F-UP22 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP22 所分配的, 其中包含的 IP 多播传输地址即为步骤 S2104b 中由 F-UP22 分配的新的 IP 多播传输地址 IP5, 且步骤 S2104a 中由 F-UP21 分配的新的 IP 多播传输地址 IP4 和步骤 S2104b 中由 F-UP22 分配的新的 IP 多播传输地址 IP5 不相同。

步骤 S2108, S-CP1 在接收到 F-CP1 发送的 MBS 会话开始请求之后, 进行用户面 MBS 会话建立过程。具体地, S-CP1 根据 S-CP1 的子控制面节点的信息从多个 S-UP 中为 F-UP21 选择一个或多个 S-UP, 以及为 F-UP22 选择一个或多个 S-UP, 该实施例中假定为 F-UP21 选取了 S-UP11 与 S-UP12, 为 F-UP22 选取了 S-UP21 与 S-UP22, 即为 F-UP21 和 F-UP22 选择了不同的子用户面节点。然后 S-CP1 分别向为 F-UP21 和 F-UP22 选择的子用户面节点 (即 S-UP11、S-UP12、S-UP21 与 S-UP22) 发送用户面 MBS 会话建立请求, 并接收这些子用户面节点反馈的用户面 MBS 会话建立响应。同时, 如果这些子用户面节点支持接收多播传输, 则可以加入相应的多播传输组来接收 MBS 业务数据 (即 S-UP11 和 S-UP12 加入 IP4 对应的多播传输组, S-UP21 和 S-UP22 加入 IP5 对应的多播传输组); 如果这些子用户面节点中的一些子用户面节点不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据, 则不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的子用户面节点可以分配 F-TEID 来通过点对点的方式接收 MBS 业务数据, 具体过程与步骤 S1505a 及步骤 S1506 类似, 不再赘述。

步骤 S2109, S-CP1 向 F-CP1 发送 MBS 会话开始响应。若有 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据, 则 MBS 会话开始响应中包含此 S-UP 分配的 F-TEID, 且对应于 F-UP, 从而形成一个 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable}。在该实施例中, List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 包含了针对 F-UP21 的 List of F-TEIDsup 和 Multicast Enable, 以及针对 F-UP22 的 List of F-TEIDsup 和 Multicast Enable。

类似于步骤 S1507, 由于有些 S-UP 支持接收基于多播方式传输的数据, 而另外一些 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据, 所以这个 List F-TEIDsup 只是对应于那些不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的 S-UP。因此, 当一个 F-UP 的所有 S-UP 都支持接收基于多播方式传输的数据, 则对应于这个 F-UP 的 List of F-TEIDsup 就没有了, 其它说明参照步骤 S1507 的相关内容。

此外, 当 S-CP1 决定不向其中某个/某些 F-UP ID 分配任何的子用户面节点时, 则可以将这个/这些 F-UP ID 对应的 Multicast Enable 设置为 Disable。当然, 也可以在 MBS 会话开始响应中采用 Failed List {F-UP} 来指示没有被分配子用户面节点的 F-UP。

步骤 S2110a, F-CP1 根据 S-CP1 反馈的 MBS 会话开始响应中包含的 List of

{F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable}向 F-UP21 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP21 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似, 不再赘述。

步骤 S2110b, F-CP1 根据 S-CP1 反馈的 MBS 会话开始响应中包含的 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable}向 F-UP22 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP22 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似, 不再赘述。

步骤 S2111, F-CP1 根据 F-CP1 的子控制面节点的信息, 向 F-CP1 的子控制面节点 S-CP2 发送 MBS 会话开始请求。

F-CP1 发送给 F-CP1 的子控制面节点 S-CP2 的 MBS 会话开始请求中包含了如下参数: TMGI、MBS Session Duration、MBS QFIs、QoS Profile、MBS Time to Data Transfer、List of {F-UP ID, MBS 传输信息}、MBS Service Area。其中, MBS 传输信息即为 MBS IP Multicast Distribution (IP Multicast Distribution address, C-TEID)。在该实施例中, List of {F-UP ID, MBS 传输信息}中包含了 F-UP23 ID 及 F-UP23 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution。F-UP23 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP23 所分配的, 其中包含的 IP 多播传输地址即为步骤 S2104c 中由 F-UP23 分配的新的 IP 多播传输地址 IP6。

需要说明的是: 步骤 S2111 与步骤 S2107 之间并没有先后关系, 它们可以是 F-CP1 并行分别执行的步骤。

步骤 S2112, S-CP2 在接收到 F-CP1 发送的 MBS 会话开始请求之后, 进行用户面 MBS 会话建立过程。具体地, S-CP2 根据 S-CP2 的子控制面节点的信息从多个 S-UP 中为 F-UP23 选择一个或多个 S-UP, 该实施例中假定为 F-UP23 选取了 S-UP31 与 S-UP32, 即为 F-UP23 选取的子用户面节点与为 F-UP21 和 F-UP22 选择的子用户面节点不相同。然后 S-CP2 分别向为 F-UP23 选择的子用户面节点 (即 S-UP31 与 S-UP32) 发送用户面 MBS 会话建立请求, 并接收 S-UP31 与 S-UP32 分别反馈的用户面 MBS 会话建立响应。同时, 如果 S-UP31 与 S-UP32 支持接收多播传输, 则可以加入步骤 S2104c 中由 F-UP23 分配的新的 IP 多播传输地址 IP6 对应的多播传输组来接收 F-UP23 发送的 MBS 业务数据; 如果 S-UP31 与 S-UP32 中的一些子用户面节点不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据, 则 S-UP31 与 S-UP32 中不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的子用户面节点可以分配 F-TEID 来通过点对点的方式接收 F-UP23 发送的 MBS 业务数据, 具体过程与步骤 S1505a 及步骤 S1506 类似, 不再赘述。

步骤 S2113, S-CP2 向 F-CP1 发送 MBS 会话开始响应。若 S-UP31 与 S-UP32 中有 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据, 则 MBS 会话开始响应中包含此 S-UP 分配的 F-TEID, 且对应于 F-UP, 从而形成一个 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable}。在该实施例

中, List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 包含了针对 F-UP23 的 List of F-TEIDsup 和 Multicast Enable。

类似于步骤 S1507, 由于有些 S-UP 支持接收基于多播方式传输的数据, 而另外一些 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据, 所以这个 List F-TEIDsup 只是对应于那些不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的 S-UP。因此, 当一个 F-UP 的所有 S-UP 都支持接收基于多播方式传输的数据, 则对应于这个 F-UP 的 List of F-TEIDsup 就没有了, 其它说明参照步骤 S1507 的相关内容。

此外, 当 S-CP2 决定不向其中某个/某些 F-UP ID 分配任何的子用户面节点时, 则可以将这个/这些 F-UP ID 对应的 Multicast Enable 设置为 Disable。当然, 也可以在 MBS 会话开始响应中采用 Failed List {F-UP} 来指示没有被分配子用户面节点的 F-UP。

步骤 S2114, F-CP1 根据 S-CP2 反馈的 MBS 会话开始响应中包含的 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 向 F-UP23 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP23 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似, 不再赘述。

步骤 S2115, 当 F-CP1 接收到所有 S-CP 反馈的 MBS 会话开始响应之后, F-CP1 根据所有 S-CP 反馈的 MBS 会话开始响应向 F-CP1 的父控制面节点发送 MBS 会话开始响应。

类似于步骤 S1609, F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含有 UP ID (该 UP ID 是与 F-CP1 的父控制面节点同级的用户面节点的标识), 并且可能还包含有 List of F-TEIDsup 和 Multicast Enable。

通过步骤 S2101 至步骤 S2115 可知, 在本申请的实施例中, F-CP1 有两个子控制面节点 S-CP1 和 S-CP2, F-CP1 为 F-UP11 选择了下一级用户面节点 F-UP21 和 F-UP22, F-CP1 为 F-UP12 选择了下一级用户面节点 F-UP23, 同时 S-CP1 为 F-UP21 选择了子用户面节点 S-UP11 和 S-UP12, S-CP1 为 F-UP22 选择了子用户面节点 S-UP21 和 S-UP22, S-CP2 为 F-UP23 选择了子用户面节点 S-UP31 和 S-UP32。

需要说明的是: 在用户面 MBS 会话建立过程中, 可能存在着一个用户面节点同时被两个控制面节点发送用户面 MBS 会话建立请求消息, 或已经被一个控制面节点选择后、又接收到另一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求消息。如果一个用户面节点同时收到两个控制面节点 (当然也可以是更多个, 此处以两个为例进行说明) 发送的用户面 MBS 会话建立请求消息, 那么该用户面节点可以在用户面 MBS 会话建立响应消息中正常响应其中一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求, 并且在另一个用户面 MBS 会话建立响应消息中拒绝(Reject) 另外一个控制面节点, 以指示此用户面节点已经被选择。如果一个用户面节点通过一个控制面节点已经有了父用户面节点后, 又收到另外一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求消息时, 则在另一个用户面 MBS 会话建立响应消息中

Reject 另外一个控制面节点，以指示此用户面节点已经被选择。

当这种 MBS 会话传输树建立完成之后，可以执行如下步骤：

步骤 S2116a，F-UP11 接收到 F-UP11 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S2117a 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 F-UP21，并通过步骤 S2117b 接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 F-UP22。F-UP21 通过步骤 S2118a 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 S-UP11 和 S-UP12。F-UP22 通过步骤 S2118b 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 S-UP21 和 S-UP22。其中，各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据，同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

步骤 S2116b，F-UP12 接收到 F-UP12 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S2117c 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 F-UP23，F-UP23 通过步骤 S2118c 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 S-UP31 和 S-UP32。其中，各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据，同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

对于图 21 中所示的由非 PSA 的 UPF 来参与 MBS 会话的应用场景而言，同样需要防止出现断枝的出现，具体过程可以参照图 22 所示，包括如下步骤：

步骤 S2201，F-CP1 接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求。具体过程与前述步骤 S1501 类似，不再赘述。其中，该 MBS 会话开始请求中的 MBS IP Multicast Distribution 包含的 IP 多播传输地址记为 IP1。

F-CP1 在接收到 F-CP1 的父控制面节点发送的 MBS 会话开始请求之后，可以根据 F-CP1 的子控制面节点的信息确定从多个 F-UPF 中选取一个或多个 F-UPF 作为与 F-CP1 同级的用户面节点，该实施例中假定选取了两个用户面节点，记为 F-UP11 和 F-UP12。然后分别执行步骤 S2202a 和步骤 S2202b。

步骤 S2202a，F-CP1 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似，不再赘述，其中步骤 S2202a 中 F-UP11 分配的 IP 多播传输地址记为 IP2。

步骤 S2202b，F-CP1 向 F-UP12 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP12 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似，不再赘述，其中步骤 S2202b 中 F-UP12 分配的 IP 多播传输地址记为 IP3。

步骤 S2203，若 F-UP11 与 F-UP12 支持接收基于多播方式传输的数据，则申请加入 IP 多播传输地址 IP1 对应的多播传输组中，以接收 F-UP11 与 F-UP12 的父用户面节点发送的 MBS 业务数据。

在执行步骤 S2202a 和步骤 S2202b 之后，F-CP1 可以选择执行如下步骤 S2204a、步骤 S2204b 和步骤 S2204c，并选择用户面节点 F-UP21、F-UP22、F-UP23（F-CP1 选择的用户面节点及数量仅为示例），这样做的目的在于可以使得 F-UP11 和

F-UP12 通过 F-UP21、F-UP22、F-UP23 来进行分流或优化传输。

例如，当 F-UP11 与 F-UP11 的下一级用户面节点之间的距离较远，而 F-UP11 的下一级用户面节点的数量非常多时，如果由 F-UP11 直接将 MBS 业务数据传输给 F-UP11 的下一级用户面节点，那么这种传输效率非常低。而通过在 F-UP11 与 F-UP11 的下一级用户面节点之间引入诸如 F-UP21、F-UP22 等，则可以由 F-UP11 将 MBS 业务数据通过 F-UP21 发送给下一级用户面节点，这样可以有效提升数据传输效率。

以下介绍步骤 S2204a、步骤 S2204b 和步骤 S2204c：

步骤 S2204a，F-CP1 向 F-UP21 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP21 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似，不再赘述。在步骤 S2204a 中 F-UP21 还分配了一个向 F-UP21 的子用户面节点传输 MBS 业务数据的新的 IP 多播传输地址，该实施例中标识为 IP4。并且，如果 F-UP21 不支持接收 F-UP11 通过多播方式发送的 MBS 业务数据，那么 F-UP21 会分配一个 F-TEID 来通过点对点的方式从 F-UP11 接收 MBS 业务数据。

步骤 S2204b，F-CP1 向 F-UP22 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP22 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似，不再赘述。步骤 S2204b 中 F-UP22 还分配了一个向 F-UP22 的子用户面节点传输 MBS 业务数据的新的 IP 多播传输地址，该实施例中标识为 IP5。并且，如果 F-UP22 不支持接收 F-UP11 通过多播方式发送的 MBS 业务数据，那么 F-UP22 会分配一个 F-TEID 来通过点对点的方式从 F-UP11 接收 MBS 业务数据。

需要说明的是，在本申请的一个实施例中，步骤 S2204a 和步骤 S2204b 中的用户面 MBS 会话建立请求包含的 MBS IP Multicast Distribution 中的多播传输地址为步骤 S2202a 中的多播传输地址 IP2。

步骤 S2204c，F-CP1 向 F-UP23 发送用户面 MBS 会话建立请求，F-UP23 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话建立响应。同时，F-UP23 还分配了一个向 F-UP23 的子用户面节点传输 MBS 业务数据的新的 IP 多播传输地址，该实施例中标识为 IP6。该过程与前述实施例中步骤 S1502 的过程类似，不再赘述。

在本申请的一个实施例中，步骤 S2204c 中的用户面 MBS 会话建立请求包含的 MBS IP Multicast Distribution 中的多播传输地址为步骤 S2202b 中的多播传输地址 IP3。其中，步骤 S2204c 中确定的新的多播传输地址是 F-UP23 分配给 F-UP23 的子用户面节点的（即图 22 中的 S-UP31 和 S-UP32）IP6。并且，如果 F-UP23 不支持接收 F-UP12 通过多播方式发送的 MBS 业务数据，那么 F-UP23 会分配一个 F-TEID 来通过点对点的方式从 F-UP12 接收 MBS 业务数据。

步骤 S2205a，若 F-UP21 与 F-UP22 支持接收基于多播方式传输的数据，则申请加入 IP 多播传输地址 IP2 对应的多播传输组中，以接收 F-UP11 发送的 MBS 业务数据。

步骤 S2205b，若 F-UP23 支持接收基于多播方式传输的数据，则申请加入 IP

多播传输地址 IP3 对应的多播传输组中，以接收 F-UP12 发送的 MBS 业务数据。

步骤 S2206a，若 F-UP21 和 F-UP22 中有不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的用户面节点，则 F-CP1 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话修改请求，F-UP11 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。其中，该用户面 MBS 会话修改请求中包含有 F-UP21 和 F-UP22 中不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的用户面节点分配的 F-TEID，以指示 F-UP11 增加使用点对点的方式向 F-UP21 和 F-UP22 中不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的用户面节点传送 MBS 业务数据。

需要说明的是：若 F-CP1 没有为 F-UP11 分配下级用户面节点，则 F-CP1 向 F-UP11 发送用户面 MBS 会话删除请求，F-UP11 在接收到该用户面 MBS 会话删除请求之后，发出 IGMP Leave 数据包，并从 F-UP11 的父用户面节点分配的多播传输地址 IP1 指示的多播传输组中退出，并且 F-UP11 向 F-CP1 回复用户面 MBS 会话删除响应（此过程未在图中标识）。

步骤 S2206b，若 F-UP23 不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据，则 F-CP1 向 F-UP12 发送用户面 MBS 会话修改请求，F-UP12 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。其中，该用户面 MBS 会话修改请求中包含有 F-UP23 分配的 F-TEID，以指示 F-UP12 通过点对点的方式向 F-UP23 传送 MBS 业务数据。

需要说明的是：若 F-CP1 没有为 F-UP12 分配下级用户面节点，则 F-CP1 向 F-UP12 发送用户面 MBS 会话删除请求，F-UP12 在接收到该用户面 MBS 会话删除请求之后，发出 IGMP Leave 数据包，并从 F-UP12 的父用户面节点分配的多播传输地址 IP1 指示的多播传输组中退出，并且 F-UP12 向 F-CP1 回复用户面 MBS 会话删除响应（此过程未在图中标识）。

步骤 S2207，F-CP1 根据 F-CP1 的子控制面节点的信息，向 F-CP1 的子控制面节点 S-CP1 发送 MBS 会话开始请求。

F-CP1 发送给 F-CP1 的子控制面节点 S-CP1 的 MBS 会话开始请求中包含了如下参数：TMGI、MBS Session Duration、MBS QFIs、QoS Profile、MBS Time to Data Transfer、List of{F-UP ID，MBS 传输信息}、MBS Service Area。其中，MBS 传输信息即为 MBS IP Multicast Distribution (IP Multicast Distribution address, C-TEID)。在该实施例，List of{F-UP ID，MBS 传输信息}中包含了 F-UP21 ID 及 F-UP21 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution，以及 F-UP22 ID 及 F-UP22 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution。F-UP21 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP21 所分配的，其中包含的 IP 多播传输地址即为步骤 S2204a 中由 F-UP21 分配的新的 IP 多播传输地址 IP4；F-UP22 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP22 所分配的，其中包含的 IP 多播传输地址即为步骤 S2204b 中由 F-UP22 分配的新的 IP 多播传输地址 IP5，且步骤 S2204a 中由 F-UP21 分配的新的 IP 多播传输地址 IP4 和步骤 S2204b 中由 F-UP22 分配的新的 IP 多播传输

地址 IP5 不相同。

步骤 S2208, S-CP1 在接收到 F-CP1 发送的 MBS 会话开始请求之后, 进行用户面 MBS 会话建立过程。具体地, S-CP1 根据 S-CP1 的子控制面节点的信息从多个 S-UP 中为 F-UP21 选择一个或多个 S-UP, 以及为 F-UP22 选择若干个 S-UP, 该实施例中假定为 F-UP21 选取了 S-UP11 与 S-UP12, 为 F-UP22 没有选择子用户面节点。然后 S-CP1 分别向 S-UP11 与 S-UP12 发送用户面 MBS 会话建立请求, 并接收 S-UP11 与 S-UP12 分别反馈的用户面 MBS 会话建立响应。同时如果 S-UP11 与 S-UP12 支持接收多播传输, 则可以加入 F-UP21 在步骤 S2204a 中分配的新的 IP 多播传输地址 IP4 对应的多播传输组来接收 F-UP21 发送的 MBS 业务数据; 如果 S-UP11 与 S-UP12 中的一些子用户面节点不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据, 则 S-UP11 与 S-UP12 中不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的用户面节点可以分配 F-TEID 来通过点对点的方式接收 F-UP21 发送的 MBS 业务数据, 具体过程与步骤 S1505a 及步骤 S1506 类似, 不再赘述。

步骤 S2209, S-CP1 向 F-CP1 发送 MBS 会话开始响应。若有 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据, 则 MBS 会话开始响应中包含此 S-UP 分配的 F-TEID, 且对应于 F-UP, 从而形成一个 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable}。在该实施例中, List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 包含了针对 F-UP21 的 List of F-TEIDsup 和 Multicast Enable, 以及针对 F-UP22 的 List of F-TEIDsup 和 Multicast Enable。由于 S-CP1 没有为 F-UP22 选择子用户面节点, 因此针对 F-UP22 的 List of F-TEIDsup 中不包含任何 F-TEID, 且针对 F-UP22 的 Multicast Enable 值为 Disable。或者 S-CP1 向 F-CP1 发送的 MBS 会话开始响应中没有针对 F-UP22 的 List of F-TEIDsup, 且针对 F-UP22 的 Multicast Enable 值为 Disable。当然, S-CP1 也可以通过 MBS 会话开始响应中返回 Failure Code (比如 Failed List {F-UP22}) 来指示未向 F-UP22 选择子用户面节点。

类似于步骤 S1507, 由于有些 S-UP 支持接收基于多播方式传输的数据, 而另外一些 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据, 所以针对 F-UP21 的 List F-TEIDsup 只是对应于那些不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的 S-UP, 其它说明参照步骤 S1507 的相关内容。

步骤 S2210a, F-CP1 根据 S-CP1 反馈的 MBS 会话开始响应中包含的 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 向 F-UP21 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP21 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似, 不再赘述。

需要说明的是: 若 F-CP1 确定 F-UP21 没有被分配任何的下级用户面节点, 则 F-CP1 向 F-UP21 发送用户面 MBS 会话删除请求, F-UP21 在接收到该用户面 MBS 会话删除请求之后, 发出 IGMP Leave 数据包, 并从 F-UP11 分配的多播传

输地址 IP2 指示的多播传输组中退出，并且 F-UP21 向 F-CP1 回复用户面 MBS 会话删除响应（此过程未在图中标识）。

步骤 S2210b，F-CP1 在收到 F-CP1 的所有子控制面节点回复的 MBS 会话开始响应之后，确定 F-CP1 的所有子控制面节点没有为 F-UP22 选择子用户面节点，则 F-CP1 向 F-UP22 发送用户面 MBS 会话删除请求，F-UP22 在接收到该用户面 MBS 会话删除请求之后，发出 IGMP Leave 数据包，从 F-UP11 分配的多播传输地址 IP2 指示的多播传输组中删除，并且 F-UP22 向 F-CP1 回复用户面 MBS 会话删除响应。

步骤 S2211，F-CP1 根据 F-CP1 的子控制面节点的信息，向 F-CP1 的子控制面节点 S-CP2 发送 MBS 会话开始请求。

F-CP1 发送给 F-CP1 的子控制面节点 S-CP2 的 MBS 会话开始请求中包含了如下参数：TMGI、MBS Session Duration、MBS QFIs、QoS Profile、MBS Time to Data Transfer、List of{F-UP ID, MBS 传输信息}、MBS Service Area。其中，MBS 传输信息即为 MBS IP Multicast Distribution (IP Multicast Distribution address, C-TEID)。在该实施例中，List of{F-UP ID, MBS 传输信息}中包含了 F-UP23 ID 及 F-UP23 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution。F-UP23 ID 对应的 MBS IP Multicast Distribution 是 F-UP23 所分配的，其中包含的 IP 多播传输地址即为步骤 S2204c 中由 F-UP23 分配的新的 IP 多播传输地址 IP6。

需要说明的是：步骤 S2211 与步骤 S2207 之间并没有先后关系，它们可以是 F-CP1 并行分别执行的步骤。

步骤 S2212，S-CP2 在接收到 F-CP1 发送的 MBS 会话开始请求之后，进行用户面 MBS 会话建立过程。具体地，S-CP2 根据 S-CP2 的子控制面节点的信息从多个 S-UP 中为 F-UP23 选择一个或多个 S-UP，该实施例中假定为 F-UP23 选取了 S-UP31 与 S-UP32，即为 F-UP23 选取的子用户面节点与为 F-UP21 和 F-UP22 选择的子用户面节点不相同。然后 S-CP2 分别向为 F-UP23 选择的子用户面节点（即 S-UP31 与 S-UP32）发送用户面 MBS 会话建立请求，并接收 S-UP31 与 S-UP32 分别反馈的用户面 MBS 会话建立响应。同时，如果 S-UP31 与 S-UP32 支持接收多播传输，则可以加入步骤 S2204c 中由 F-UP23 分配的新的 IP 多播传输地址 IP6 对应的多播传输组来接收 F-UP23 发送的 MBS 业务数据；如果 S-UP31 与 S-UP32 中的一些子用户面节点不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据，则 S-UP31 与 S-UP32 中不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的子用户面节点可以分配 F-TEID 来通过点对点的方式接收 F-UP23 发送的 MBS 业务数据，具体过程与步骤 S1505a 及步骤 S1506 类似，不再赘述。

步骤 S2213，S-CP2 向 F-CP1 发送 MBS 会话开始响应。若 S-UP31 与 S-UP32 中有 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据，则 MBS 会话开始响应中包含此 S-UP 分配的 F-TEID，且对应于 F-UP，

从而形成一个 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable}。在该实施例中, List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 包含了针对 F-UP23 的 List of F-TEIDsup 和 Multicast Enable。

类似于步骤 S1507, 由于有些 S-UP 支持接收基于多播方式传输的数据, 而另外一些 S-UP 不支持接收基于多播方式传输的数据, 所以这个 List F-TEIDsup 只是对应于那些不支持接收多播传输、但支持使用点对点方式接收 MBS 业务数据的 S-UP。因此, 当一个 F-UP 的所有 S-UP 都支持接收基于多播方式传输的数据, 则对应于这个 F-UP 的 List of F-TEIDsup 就没有了, 其它说明参照步骤 S1507 的相关内容。

此外, 当 S-CP2 决定不向其中某个/某些 F-UP ID 分配任何的子用户面节点时, 则可以将这个/这些 F-UP ID 对应的 Multicast Enable 设置为 Disable。当然, 也可以在 MBS 会话开始响应中采用 Failed List {F-UP} 来指示没有被分配子用户面节点的 F-UP。

步骤 S2214, F-CP1 根据 S-CP2 反馈的 MBS 会话开始响应中包含的 List of {F-UP ID, List of F-TEIDsup, Multicast Enable} 向 F-UP23 发送用户面 MBS 会话修改请求, F-UP23 向 F-CP1 反馈用户面 MBS 会话修改响应。该步骤的具体说明与前述步骤 S1508 类似, 不再赘述。

需要说明的是: 若 F-CP1 确定 F-UP23 没有被分配任何的下级用户面节点, 则 F-CP1 向 F-UP23 发送用户面 MBS 会话删除请求, F-UP23 在接收到该用户面 MBS 会话删除请求之后, 发出 IGMP Leave 数据包, 并从 F-UP12 分配的多播传输地址 IP3 指示的多播传输组中退出, 并且 F-UP23 向 F-CP1 回复用户面 MBS 会话删除响应 (此过程未在图中标识)。

步骤 S2215, 当 F-CP1 接收到所有 S-CP 反馈的 MBS 会话开始响应之后, F-CP1 根据所有 S-CP 反馈的 MBS 会话开始响应向 F-CP1 的父控制面节点发送 MBS 会话开始响应。

类似于步骤 S1609, F-CP1 向 F-CP1 的父控制面节点回复的 MBS 会话开始响应中包含有 UP ID (该 UP ID 是与 F-CP1 的父控制面节点同级的用户面节点的标识), 并且可能还包含有 List of F-TEIDsup 和 Multicast Enable。

通过步骤 S2201 至步骤 S2215 可知, 在本申请的实施例中, F-CP1 有两个子控制面节点 S-CP1 和 S-CP2, F-CP1 为 F-UP11 选择了下一级用户面节点 F-UP21 和 F-UP22, F-CP1 为 F-UP12 选择了下一级用户面节点 F-UP23, 同时 S-CP1 为 F-UP21 选择了子用户面节点 S-UP11 和 S-UP12, S-CP2 为 F-UP23 选择了子用户面节点 S-UP31 和 S-UP32。同时, 由于 S-CP1 没有为 F-UP22 选择子用户面节点, 因此需要将 F-UP22 从用户面 MBS 传输树中删除。

需要说明的是: 在用户面 MBS 会话建立过程中, 可能存在着一个用户面节点同时被两个控制面节点发送用户面 MBS 会话建立请求消息, 或已经被一个控制面节点选择后、又接收到另一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求消息。

如果一个用户面节点同时收到两个控制面节点（当然也可以是更多个，此处以两个为例进行说明）发送的用户面 MBS 会话建立请求消息，那么该用户面节点可以在用户面 MBS 会话建立响应消息中正常响应其中一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求，并且在另一个用户面 MBS 会话建立响应消息中拒绝(Reject)另外一个控制面节点，以指示此用户面节点已经被选择。如果一个用户面节点通过一个控制面节点已经有了父用户面节点后，又收到另外一个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求消息时，则在另一个用户面 MBS 会话建立响应消息中 Reject 该另外一个控制面节点，以指示此用户面节点已经被选择。

当这种 MBS 会话传输树建立完成之后，可以执行如下步骤：

步骤 S2216a，F-UP11 接收到 F-UP11 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S2217a 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 F-UP21。F-UP21 通过步骤 S2218a 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 S-UP11 和 S-UP12。其中，各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据，同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

步骤 S2216b，F-UP12 接收到 F-UP12 的父用户面节点发送的下行 MBS 业务数据。然后通过步骤 S2217c 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 F-UP23，F-UP23 通过步骤 S2218c 将接收到的该下行 MBS 业务数据传输给 S-UP31 和 S-UP32。其中，各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来传送 MBS 业务数据，同时各个用户面节点以前面步骤所确定的多播传输方式或点对点传输方式来接收 MBS 业务数据。

在本申请上述实施例的技术方案中，用 F-CP 表示父控制面节点，F-UP 表示父用户面节点，S-CP 表示子控制面节点，S-UP 表示子用户面节点。在图 10 所示的系统架构中，可以用 F-CP 代替 SMF、用 F-UP 代替 UPF，在这种情况下，S-CP 与 S-UP 联合起来代替接入网节点。

在图 11 所示的系统架构中，可以用 F-CP 代替 MBSF、用 F-UP 代替 MBSU 时，在这种情况下，可以用 S-CP 代替 MB-SMF、用 S-UP 代替 MB-UPF。或者可以用 F-CP 代替 MB-SMF、用 F-UP 代替 MB-UPF，在这种情况下，S-CP 与 S-UP 联合起来代替 NG-RAN。

需要说明的是：图 10 和图 11 示出了两个 5G MBS 的基本架构图，在该基本架构图中可以进行增强处理，比如对于图 10 所示的架构，可以出现多个 UPF、多个 SMF；对于图 11 所示的架构，MB-SMF 与 MB-UPF 也可分别出现多个。当出现额外的 UPF 或 MB-UPF 时，可以采用图 21 或图 22 所示的技术方案来建立用户面 MBS 会话树。

本申请上述实施例的技术方案实现了用户面 MBS 会话建立过程，可以防止出现用户面 MBS 会话的传输环，并避免用户面 MBS 会话传输树中出现断枝的问题。同时可以解决用户面 MBS 会话建立过程中控制面与用户面分离时，同一个父控制

面同时提供多个父用户面节点的问题。此外可以实现同一个控制面节点通过管理不同的用户面节点来形成父与子的传输，优化了用户面传输资源。

以下介绍本申请的装置实施例，可以用于执行本申请上述实施例中的多播广播业务的通信方法。对于本申请装置实施例中未披露的细节，请参照本申请上述的多播广播业务的通信方法的实施例。

图 23 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信装置的框图，该多播广播业务的通信装置可以设置在第 i 级控制面节点内。

参照图 23 所示，根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信装置 2300，包括：第一交互单元 2302、第二交互单元 2304 和第三交互单元 2306。

其中，第一交互单元 2302 配置为向第 i 级控制面节点对应的第一用户面节点发送第一用户面 MBS 会话建立请求，并接收所述第一用户面节点反馈的第一用户面 MBS 会话建立响应，所述第 i 级控制面节点是 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点， $i=1, \dots, N$ ， N 为正整数；第二交互单元 2304 配置为向所述第 i 级控制面节点对应的第二用户面节点发送第二用户面 MBS 会话建立请求，并接收所述第二用户面节点反馈的第二用户面 MBS 会话建立响应，所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有所述第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与用于通过多播方式传输 MBS 业务数据的第一 C-TEID，所述第一 MBS IP 多播传输地址用于所述第二用户面节点加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据；第三交互单元 2306 配置为向所述第 i 级控制面节点的子控制面节点发送第一 MBS 会话开始请求，以使所述子控制面节点为所述第二用户面节点分配子用户面节点，所述第一 MBS 会话开始请求中包含有所述第二用户面节点的标识信息，以及所述第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID，所述第二 MBS IP 多播传输地址用于所述子用户面节点加入所述第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，若所述第 i 级控制面节点不是所述 MBS 会话传输树中的第一级控制面节点，且所述第一用户面节点支持通过多播方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据，则所述第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有 MBS IP 多播分发信息，所述 MBS IP 多播分发信息中包含有所述第一用户面节点的父用户面节点所分配的第三 MBS IP 多播传输地址与第三 C-TEID，所述第三 MBS IP 多播传输地址用于指示所述第一用户面节点加入所述第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点的父用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，若所述第一用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据，则所述第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有请求为所述第一

用户面节点分配全量隧道端点标识 F-TEID (Fully qualified Tunnel Endpoint Identifier, 全量隧道端点标识) 的指示信息, 所述第一用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第一用户面节点分配的 F-TEID, 所述 F-TEID 用于使所述第一用户面节点通过点对点的方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点发送的 MBS 业务数据; 或者

所述第一用户面 MBS 会话建立响应中指示所述第一用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据, 并包含有所述第一用户面节点分配的 F-TEID。

在本申请的一些实施例中, 基于前述方案, 第一交互单元 2302 还配置为: 在向第 i 级控制面节点对应的第一用户面节点发送第一用户面 MBS 会话建立请求之前, 接收所述第 i 级控制面节点的父控制面节点发送的第二 MBS 会话开始请求, 从所述父控制面节点发送的第二 MBS 会话开始请求中获取所述 MBS IP 多播分发信息。

在本申请的一些实施例中, 基于前述方案, 所述第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有用于指示所述第一用户面节点分配新的 MBS IP 多播分发信息的指示信息; 所述第一用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID。

在本申请的一些实施例中, 基于前述方案, 所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有用于指示所述第二用户面节点分配新的 MBS IP 多播分发信息的指示信息; 所述第二用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID。

在本申请的一些实施例中, 基于前述方案, 若所述第二用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点的方式接收所述第一用户面节点的 MBS 业务数据, 则所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有请求为所述第二用户面节点分配 F-TEID 的指示信息, 所述第二用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第二用户面节点分配的 F-TEID, 所述 F-TEID 用于使所述第二用户面节点通过点对点的方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据; 或者

所述第二用户面 MBS 会话建立响应中指示所述第二用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点的方式接收所述第一用户面节点的 MBS 业务数据, 并包含有所述第二用户面节点分配的 F-TEID。

在本申请的一些实施例中, 基于前述方案, 第一交互单元 2302 还配置为: 在第二交互单元 2304 接收所述第二用户面节点反馈的第二用户面 MBS 会话建立响应之后, 若有不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点, 则向所述第一用户面节点发送用户面 MBS 会话修改请求, 所述用户面 MBS 会话修改请求中包含有不支持通过多播方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点所分配的 F-TEID, 以使所述第一用户面节点通过点对点的方式向不支持通过多播方式接收

所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点传送 MBS 业务数据；

其中，若同时存在支持通过多播方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点，则所述用户面 MBS 会话修改请求中还包含有启动多播方式传输的字段，以指示所述第一用户面节点同时使用多播传输方式向所述第二用户面节点发送 MBS 业务数据。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，第三交互单元 2306 还配置为：在向所述第 i 级控制面节点的子控制面节点发送第一 MBS 会话开始请求之后，接收所述第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应，所述第一 MBS 会话开始响应中包含有指示信息；

其中，所述指示信息中包含有所述第二用户面节点的标识信息、第一 F-TEID 列表信息和用于表示启动多播方式传输的第一字段信息，所述第一字段信息表示所述子控制面节点为所述第二用户面节点分配的子用户面节点中存在支持通过多播方式接收所述第二用户面节点发送的 MBS 业务数据的子用户面节点，所述第一 F-TEID 列表信息包含有不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第二用户面节点发送的 MBS 业务数据的子用户面节点所分配的 F-TEID；或者

所述指示信息包含有所述第二用户面节点的标识信息、且不包含所述第一 F-TEID 列表信息和所述第一字段信息，则所述指示信息用于指示所述子控制面节点为所述第二用户面节点分配的子用户面节点均支持通过多播方式接收所述第二用户面节点发送的 MBS 业务数据；或者

所述指示信息包含有所述第二用户面节点的标识信息、所述第一 F-TEID 列表信息，且不包含所述第一字段信息，则所述指示信息用于指示所述子控制面节点为所述第二用户面节点分配的子用户面节点均不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第二用户面节点发送的 MBS 业务数据；或者

所述指示信息包含有所述第二用户面节点的标识信息和停用多播传输的字段信息、且不包含所述第一 F-TEID 列表信息，则所述指示信息用于指示所述子控制面节点未向所述第二用户面节点分配子用户面节点。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，若选择了至少两个第二用户面节点，则所述第一 MBS 会话开始响应中包含有指示信息列表，所述指示信息列表中包含有选择的所有第二用户面节点分别对应的所述指示信息。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，所述第一 MBS 会话开始响应中还包含有失败的标识信息列表，所述失败的标识信息列表用于指示未被分配子用户面节点的目标第二用户面节点。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，第二交互单元 2304 还配置为：若根据所述第一 MBS 会话开始响应确定存在未被分配子用户面节点的目标第二用户面节点，则向所述目标第二用户面节点发送用户面 MBS 会话删除请求。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，第二交互单元 2304 还配置为：接收所述目标第二用户面节点反馈的用户面 MBS 会话删除响应，所述用户面 MBS

会话删除响应是所述目标第二用户面节点在接收到所述用户面 MBS 会话删除请求之后发送的,其中,若所述目标第二用户面节点已加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组中,则在接收到所述用户面 MBS 会话删除请求之后退出所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组。

在本申请的一些实施例中,基于前述方案,若所述第 i 级控制面节点具有至少两个子控制面节点,则第二交互单元 2304 还配置为:在接收到所述第 i 级控制面节点的所有子控制面节点分别反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,确定是否存在未被分配子用户面节点的目标第二用户面节点。

在本申请的一些实施例中,基于前述方案,第二交互单元 2304 还配置为:在第三交互单元 2306 接收所述第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,若所述指示信息中包含有所述第一 F-TEID 列表信息,则根据所述指示信息中包含的第二用户面节点的标识信息向所述第二用户面节点发送用户面 MBS 会话修改请求,以指示所述第二用户面节点通过点对点的方式向所述第一 F-TEID 列表信息所包含的各个 F-TEID 对应的子用户面节点分别传送 MBS 业务数据;

其中,若所述指示信息中还包含有所述第一字段信息,则所述用户面 MBS 会话修改请求还用于指示所述第二用户面节点同时使用多播传输方式向所述第二用户面节点的子用户面节点发送 MBS 业务数据;

若所述指示信息中不包含所述第一字段信息,则所述用户面 MBS 会话修改请求还用于指示所述第二用户面节点不需要使用多播传输方式向所述第二用户面节点的子用户面节点发送 MBS 业务数据。

在本申请的一些实施例中,基于前述方案,第二交互单元 2304 还配置为:若选择了至少两个第二用户面节点,则根据所述第一 MBS 会话开始响应中包含的每个第二用户面节点对应的指示信息,向需要发送所述用户面 MBS 会话修改请求的第二用户面节点发送所述用户面 MBS 会话修改请求。

在本申请的一些实施例中,基于前述方案,若所述第 i 级控制面节点不是所述 MBS 会话传输树中的第一级控制面节点,则第三交互单元 2306 还配置为:在接收所述第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,根据所述子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应,向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈第二 MBS 会话开始响应,其中,向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中包含有所述第一用户面节点的父用户面节点的标识信息。

在本申请的一些实施例中,基于前述方案,若所述第 i 级控制面节点具有至少两个子控制面节点,则在接收到所述第 i 级控制面节点的所有子控制面节点分别反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,再向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈第二 MBS 会话开始响应。

在本申请的一些实施例中,基于前述方案,向所述第 i 级控制面节点的父控

制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中还包含有第二 F-TEID 列表信息和用于表示启动多播方式传输的第二字段信息, 所述第二字段信息表示所述第一用户面节点中存在支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据的用户面节点, 所述第二 F-TEID 列表信息包含有所述第一用户面节点中不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据的用户面节点的 F-TEID; 或者

向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中不包含所述第二 F-TEID 列表信息和所述第二字段信息, 则向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应用于指示所述第一用户面节点均支持通过多播方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据; 或者

向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中还包含有所述第二 F-TEID 列表信息, 且不包含所述第二字段信息, 则向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应用于指示所述第一用户面节点均不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据; 或者

向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中不包含所述第二 F-TEID 列表信息, 且包含有停用多播传输的字段信息, 则向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应用于指示未分配所述第一用户面节点。

在本申请的一些实施例中, 基于前述方案, 若选择了至少两个第一用户面节点和至少两个第二用户面节点, 则第二交互单元 2304 配置为: 分别向选择的每个第二用户面节点发送所述第二用户面 MBS 会话建立请求, 其中, 向每个第二用户面节点发送的第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有对应的第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID; 其中, 不同的第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址不相同。

在本申请的一些实施例中, 基于前述方案, 若选择了至少两个第二用户面节点, 则向所述第 i 级控制面节点的子控制面节点发送的第一 MBS 会话开始请求中包含有选择的每个第二用户面节点各自的标识信息, 以及每个第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址和第二 C-TEID; 其中, 不同的第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址不相同。

在本申请的一些实施例中, 基于前述方案, 若选择了至少两个第二用户面节点, 则所述子控制面节点为所述至少两个第二用户面节点分别分配的子用户面节点不相同, 且为第二用户面节点所分配的每个子用户面节点没有被分配为其它用户面节点的子节点。

图 24 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信装置的框图, 该多播广播业务的通信装置可以设置在第 i 级控制面节点选择的第一用户面节点内。

参照图 24 所示, 根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信装置 2400,

包括：第一接收单元 2402、第一发送单元 2404 和第一处理单元 2406。

其中，第一接收单元 2402 配置为接收 MBS 会话传输树中的第 i 级控制面节点发送的第一用户面 MBS 会话建立请求，其中，所述第 i 级控制面节点是所述 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点， $i=1, \dots, N$ ， N 为正整数，所述第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有 MBS IP 多播分发信息，所述 MBS IP 多播分发信息来自于所述第 i 级控制面节点的父控制面节点，所述 MBS IP 多播分发信息中包含有第一用户面节点的父用户面节点所分配第三 MBS IP 多播传输地址与第三 C-TEID；第一发送单元 2404 配置为向所述第 i 级控制面节点反馈第一用户面 MBS 会话建立响应，所述第一用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID，所述第一 MBS IP 多播传输地址用于所述第 i 级控制面节点对应的第二用户面节点加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据；第一处理单元 2406 配置为在所述第一用户面节点支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据的情况下，加入所述第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点的父用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，第一处理单元 2406 还配置为：若所述第一用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点发送的 MBS 业务数据，则分配通过点对点方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点发送的 MBS 业务数据的 F-TEID。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，第一接收单元 2402 还配置为：在所述第一发送单元向所述第 i 级控制面节点反馈第一用户面 MBS 会话建立响应之后，接收所述第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话修改请求，所述用户面 MBS 会话修改请求中包含有不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点的 F-TEID；

所述多播广播业务的通信装置 2400 还包括：第一传输单元，基于不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点的 F-TEID，通过点对点的方式向不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点传送 MBS 业务数据，并根据所述用户面 MBS 会话修改请求确定是否同时使用多播传输方式向其它的所述第二用户面节点发送 MBS 业务数据。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，所述第一处理单元 2406 还配置为：若接收到所述第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话删除请求，则向所述第 i 级控制面节点发送用户面 MBS 会话删除响应；其中，若已经加入了所述第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组中，则在接收到所述用户面 MBS 会话删除请求之后，退出所述第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，第一处理单元 2406 还配置为：若

接收到多个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求,则从所述多个控制面节点中选择一个控制面节点反馈用户面 MBS 会话建立响应,并向所述多个控制面节点中的其它控制面节点反馈拒绝消息,以向所述其它控制面节点指示此用户面节点已被选择;或者

在向所述第 i 级控制面节点反馈所述第一用户面 MBS 会话建立响应之后,若接收到其它控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求,则向所述其它控制面节点反馈拒绝消息,以向所述其它控制面节点指示此用户面节点已被选择。

图 25 示出了根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信装置的框图,该多播广播业务的通信装置可以设置在第 i 级控制面节点选择的第二用户面节点内。

参照图 25 所示,根据本申请的一个实施例的多播广播业务的通信装置 2500,包括:第二接收单元 2502、第二发送单元 2504 和第二处理单元 2506。

其中,第二接收单元 2502 配置为接收 MBS 会话传输树中的第 i 级控制面节点发送的第二用户面 MBS 会话建立请求,其中,所述第 i 级控制面节点是所述 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点, $i=1, \dots, N$, N 为正整数,所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有第一用户面节点所分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID;第二发送单元 2504 配置为向所述第 i 级控制面节点反馈第二用户面 MBS 会话建立响应,所述第二用户面 MBS 会话建立响应中包含有第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID,所述第二 MBS IP 多播传输地址用于所述第二用户面节点的子用户面节点加入所述第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据;第二处理单元 2506 配置为在所述第二用户面节点支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的 MBS 业务数据的情况下,加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

在本申请的一些实施例中,基于前述方案,第二处理单元 2506 还配置为:若所述第二用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据,则分配通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的 F-TEID。

在本申请的一些实施例中,基于前述方案,第二接收单元 2502 还配置为:在向所述第 i 级控制面节点反馈第二用户面 MBS 会话建立响应之后,接收所述第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话修改请求,所述用户面 MBS 会话修改请求中包含有第一 F-TEID 列表信息,所述第一 F-TEID 列表信息包含有不支持通过多播方式、但支持通过点对点接收所述第二用户面节点发送的 MBS 业务数据的子用户面节点的 F-TEID;

所述多播广播业务的通信装置 2500 还包括:第二传输单元,配置为基于所述第一 F-TEID 列表信息,通过点对点的方式向所述第一 F-TEID 列表信息所包含的各个 F-TEID 对应的子用户面节点分别传送 MBS 业务数据,并根据所述用户面

MBS 会话修改请求确定是否同时使用多播传输方式向所述第二用户面节点的子用户面节点发送 MBS 业务数据。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，第二处理单元 2506 还配置为：若接收到所述第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话删除请求，则向所述第 i 级控制面节点发送用户面 MBS 会话删除响应；其中，若已经加入了所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组中，则在接收到所述用户面 MBS 会话删除请求之后，退出所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，第二处理单元 2506 还配置为：若接收到多个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求，则从所述多个控制面节点中选择一个控制面节点反馈用户面 MBS 会话建立响应，并向所述多个控制面节点中的其它控制面节点反馈拒绝消息，以向所述其它控制面节点指示此用户面节点已被选择；或者

在向所述第 i 级控制面节点反馈所述第二用户面 MBS 会话建立响应之后，若接收到其它控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求，则向所述其它控制面节点反馈拒绝消息，以向所述其它控制面节点指示此用户面节点已被选择。

图 26 示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。

需要说明的是，图 26 示出的电子设备的计算机系统 2600 仅是一个示例，不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 26 所示，计算机系统 2600 包括中央处理单元（Central Processing Unit, CPU）2601，其可以根据存储在只读存储器（Read-Only Memory, ROM）2602 中的程序或者从存储部分 2608 加载到随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）2603 中的程序而执行各种适当的动作和处理，例如执行上述实施例中所述的方法。在 RAM 2603 中，还存储有系统操作所需的各种程序和数据。CPU 2601、ROM 2602 以及 RAM 2603 通过总线 2604 彼此相连。输入/输出（Input /Output, I/O）接口 2605 也连接至总线 2604。

以下部件连接至 I/O 接口 2605：包括键盘、鼠标等的输入部分 2606；包括诸如阴极射线管（Cathode Ray Tube, CRT）、液晶显示器（Liquid Crystal Display, LCD）等以及扬声器等的输出部分 2607；包括硬盘等的存储部分 2608；以及包括诸如 LAN（Local Area Network, 局域网）卡、调制解调器等网络接口卡的通信部分 2609。通信部分 2609 经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器 2610 也根据需要连接至 I/O 接口 2605。可拆卸介质 2611，诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等，根据需要安装在驱动器 2610 上，以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分 2608。

特别地，根据本申请的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本申请的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法

的计算机程序。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信部分 2609 从网络上被下载和安装，和/或从可拆卸介质 2611 被安装。在该计算机程序被中央处理单元（CPU）2601 执行时，执行本申请的系统中限定的各种功能。

需要说明的是，本申请实施例所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM）、闪存、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本申请中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本申请中，计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的计算机程序。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的计算机程序可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：无线、有线等等，或者上述的任意合适的组合。

附图中的流程图和框图，图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。其中，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，上述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本申请实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现，所描述的单元也可以设置在处理器中。其中，这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定。

作为另一方面，本申请还提供了一种计算机可读介质，该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者

多个程序被一个该电子设备执行时，使得该电子设备实现上述实施例中所述的方法。

应当注意，尽管在上文详细描述中提及了用于动作执行的设备的若干模块或者单元，但是这种划分并非强制性的。实际上，根据本申请的实施方式，上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具体化。反之，上文描述的一个模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员易于理解，这里描述的示例实施方式可以通过软件实现，也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此，根据本申请实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）中或网络上，包括若干指令以使得一台计算设备（可以是个人计算机、服务器、触控终端、或者网络设备等）执行根据本申请实施方式的方法。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的实施方式后，将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。

应当理解的是，本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求书

1. 一种多播广播业务的通信方法, 其特征在于, 所述方法包括:

向第 i 级控制面节点对应的第一用户面节点发送第一用户面多播广播业务 MBS 会话建立请求, 并接收所述第一用户面节点反馈的第一用户面 MBS 会话建立响应, 所述第 i 级控制面节点是 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点, $i=1, \dots, N$, N 为正整数;

向所述第 i 级控制面节点对应的第二用户面节点发送第二用户面 MBS 会话建立请求, 并接收所述第二用户面节点反馈的第二用户面 MBS 会话建立响应, 所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有所述第一用户面节点分配的第一 MBS 网际互连协议 IP 多播传输地址与用于通过多播方式传输 MBS 业务数据的第一通用隧道端点标识 C-TEID, 所述第一 MBS IP 多播传输地址用于所述第二用户面节点加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据;

向所述第 i 级控制面节点的子控制面节点发送第一 MBS 会话开始请求, 以使所述子控制面节点为所述第二用户面节点分配子用户面节点, 所述第一 MBS 会话开始请求中包含有所述第二用户面节点的标识信息, 以及所述第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID, 所述第二 MBS IP 多播传输地址用于所述子用户面节点加入所述第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

2. 根据权利要求 1 所述的多播广播业务的通信方法, 其中, 若所述第 i 级控制面节点不是所述 MBS 会话传输树中的第一级控制面节点, 且所述第一用户面节点支持通过多播方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据, 则

所述第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有 MBS IP 多播分发信息, 所述 MBS IP 多播分发信息中包含有所述第一用户面节点的父用户面节点所分配的第三 MBS IP 多播传输地址与第三 C-TEID, 所述第三 MBS IP 多播传输地址用于指示所述第一用户面节点加入所述第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点的父用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

3. 根据权利要求 2 所述的多播广播业务的通信方法, 其中,

若所述第一用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据, 则所述第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有请求为所述第一用户面节点分配全量隧道端点标识 F-TEID 的指示信息, 所述第一用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第一用户面节点分配的 F-TEID, 所述 F-TEID 用于使所述第一用户面节点通过点对点的方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点发送的 MBS 业务数据; 或者

所述第一用户面 MBS 会话建立响应中指示所述第一用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业

务数据，并包含有所述第一用户面节点分配的 F-TEID。

4. 根据权利要求 2 所述的多播广播业务的通信方法，其中，在向第 i 级控制面节点对应的第一用户面节点发送第一用户面 MBS 会话建立请求之前，所述多播广播业务的通信方法还包括：

接收所述第 i 级控制面节点的父控制面节点发送的第二 MBS 会话开始请求，从所述父控制面节点发送的第二 MBS 会话开始请求中获取所述 MBS IP 多播分发信息。

5. 根据权利要求 1 所述的多播广播业务的通信方法，其中，所述第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有用于指示所述第一用户面节点分配新的 MBS IP 多播分发信息的指示信息；

所述第一用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID。

6. 根据权利要求 1 所述的多播广播业务的通信方法，其中，所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有用于指示所述第二用户面节点分配新的 MBS IP 多播分发信息的指示信息；

所述第二用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID。

7. 根据权利要求 1 所述的多播广播业务的通信方法，其中，

若所述第二用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点的方式接收所述第一用户面节点的 MBS 业务数据，则所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有请求为所述第二用户面节点分配全量隧道端点标识 F-TEID 的指示信息，所述第二用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第二用户面节点分配的 F-TEID，所述 F-TEID 用于使所述第二用户面节点通过点对点的方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据；或者

所述第二用户面 MBS 会话建立响应中指示所述第二用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点的方式接收所述第一用户面节点的 MBS 业务数据，并包含有所述第二用户面节点分配的 F-TEID。

8. 根据权利要求 7 所述的多播广播业务的通信方法，其中，在接收所述第二用户面节点反馈的第二用户面 MBS 会话建立响应之后，所述多播广播业务的通信方法还包括：

若有不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点，则向所述第一用户面节点发送用户面 MBS 会话修改请求，所述用户面 MBS 会话修改请求中包含有不支持通过多播方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点所分配的 F-TEID，以使所述第一用户面节点通过点对点的方式向不支持通过多播方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点传送 MBS 业务数据；

其中，若同时存在支持通过多播方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点，则所述用户面 MBS 会话修改请求中还包含有启动多播方式

传输的字段，以指示所述第一用户面节点同时使用多播传输方式向所述第二用户面节点发送 MBS 业务数据。

9. 根据权利要求 1 所述的多播广播业务的通信方法，其中，在向所述第 i 级控制面节点的子控制面节点发送第一 MBS 会话开始请求之后，所述多播广播业务的通信方法还包括：接收所述第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应，所述第一 MBS 会话开始响应中包含有指示信息；

其中，所述指示信息中包含有所述第二用户面节点的标识信息、第一全量隧道端点标识 F-TEID 列表信息和用于表示启动多播方式传输的第一字段信息，所述第一字段信息表示所述子控制面节点为所述第二用户面节点分配的子用户面节点中存在支持通过多播方式接收所述第二用户面节点发送的 MBS 业务数据的子用户面节点，所述第一 F-TEID 列表信息包含有不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第二用户面节点发送的 MBS 业务数据的子用户面节点所分配的 F-TEID；或者

所述指示信息包含有所述第二用户面节点的标识信息、且不包含所述第一 F-TEID 列表信息和所述第一字段信息，则所述指示信息用于指示所述子控制面节点为所述第二用户面节点分配的子用户面节点均支持通过多播方式接收所述第二用户面节点发送的 MBS 业务数据；或者

所述指示信息包含有所述第二用户面节点的标识信息、所述第一 F-TEID 列表信息，且不包含所述第一字段信息，则所述指示信息用于指示所述子控制面节点为所述第二用户面节点分配的子用户面节点均不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第二用户面节点发送的 MBS 业务数据；或者

所述指示信息包含有所述第二用户面节点的标识信息和停用多播传输的字段信息、且不包含所述第一 F-TEID 列表信息，则所述指示信息用于指示所述子控制面节点未向所述第二用户面节点分配子用户面节点。

10. 根据权利要求 9 所述的多播广播业务的通信方法，其中，若选择了至少两个第二用户面节点，则所述第一 MBS 会话开始响应中包含有指示信息列表，所述指示信息列表中包含有选择的所有第二用户面节点分别对应的所述指示信息。

11. 根据权利要求 10 所述的多播广播业务的通信方法，其中，所述第一 MBS 会话开始响应中还包含有失败的标识信息列表，所述失败的标识信息列表用于指示未被分配子用户面节点的目标第二用户面节点。

12. 根据权利要求 10 所述的多播广播业务的通信方法，还包括：若根据所述第一 MBS 会话开始响应确定存在未被分配子用户面节点的目标第二用户面节点，则向所述目标第二用户面节点发送用户面 MBS 会话删除请求。

13. 根据权利要求 12 所述的多播广播业务的通信方法，还包括：

接收所述目标第二用户面节点反馈的用户面 MBS 会话删除响应，所述用户面 MBS 会话删除响应是所述目标第二用户面节点在接收到所述用户面 MBS 会话删除请求之后发送的，其中，若所述目标第二用户面节点已加入所述第一 MBS IP 多播传

输地址对应的多播传输组中,则在接收到所述用户面 MBS 会话删除请求之后退出所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组。

14. 根据权利要求 12 所述的多播广播业务的通信方法,其中,若所述第 i 级控制面节点具有至少两个子控制面节点,则所述多播广播业务的通信方法还包括:

在接收到所述第 i 级控制面节点的所有子控制面节点分别反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,确定是否存在未被分配子用户面节点的目标第二用户面节点。

15. 根据权利要求 9 所述的多播广播业务的通信方法,其中,在接收所述第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,所述多播广播业务的通信方法还包括:

若所述指示信息中包含有所述第一 F-TEID 列表信息,则根据所述指示信息中包含的第二用户面节点的标识信息向所述第二用户面节点发送用户面 MBS 会话修改请求,以指示所述第二用户面节点通过点对点的方式向所述第一 F-TEID 列表信息所包含的各个 F-TEID 对应的子用户面节点分别传送 MBS 业务数据;

其中,若所述指示信息中还包含有所述第一字段信息,则所述用户面 MBS 会话修改请求还用于指示所述第二用户面节点同时使用多播传输方式向所述第二用户面节点的子用户面节点发送 MBS 业务数据;

若所述指示信息中不包含所述第一字段信息,则所述用户面 MBS 会话修改请求还用于指示所述第二用户面节点不需要使用多播传输方式向所述第二用户面节点的子用户面节点发送 MBS 业务数据。

16. 根据权利要求 15 所述的多播广播业务的通信方法,还包括:

若选择了至少两个第二用户面节点,则根据所述第一 MBS 会话开始响应中包含的每个第二用户面节点对应的指示信息,向需要发送所述用户面 MBS 会话修改请求的第二用户面节点发送所述用户面 MBS 会话修改请求。

17. 根据权利要求 9 所述的多播广播业务的通信方法,其中,若所述第 i 级控制面节点不是所述 MBS 会话传输树中的第一级控制面节点,则在接收所述第 i 级控制面节点的子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,所述多播广播业务的通信方法还包括:

根据所述子控制面节点反馈的第一 MBS 会话开始响应,向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈第二 MBS 会话开始响应,其中,向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中包含有所述第一用户面节点的父用户面节点的标识信息。

18. 根据权利要求 17 所述的多播广播业务的通信方法,其中,若所述第 i 级控制面节点具有至少两个子控制面节点,则在接收到所述第 i 级控制面节点的所有子控制面节点分别反馈的第一 MBS 会话开始响应之后,再向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈第二 MBS 会话开始响应。

19. 根据权利要求 17 所述的多播广播业务的通信方法,其中,

向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中还包

含有第二 F-TEID 列表信息和用于表示启动多播方式传输的第二字段信息, 所述第二字段信息表示所述第一用户面节点中存在支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据的用户面节点, 所述第二 F-TEID 列表信息包含有所述第一用户面节点中不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据的用户面节点的 F-TEID; 或者

向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中不包含所述第二 F-TEID 列表信息和所述第二字段信息, 则向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应用于指示所述第一用户面节点均支持通过多播方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据; 或者

向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中还包含有所述第二 F-TEID 列表信息, 且不包含所述第二字段信息, 则向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应用于指示所述第一用户面节点均不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据; 或者

向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应中不包含所述第二 F-TEID 列表信息, 且包含有停用多播传输的字段信息, 则向所述第 i 级控制面节点的父控制面节点反馈的第二 MBS 会话开始响应用于指示未分配所述第一用户面节点。

20. 根据权利要求 1 所述的多播广播业务的通信方法, 其中, 若选择了至少两个第一用户面节点和至少两个第二用户面节点, 则所述向所述第 i 级控制面节点对应的第二用户面节点发送第二用户面 MBS 会话建立请求, 包括:

分别向选择的每个第二用户面节点发送所述第二用户面 MBS 会话建立请求, 其中, 向每个第二用户面节点发送的第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有对应的第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID;

其中, 不同的第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址不相同。

21. 根据权利要求 1 所述的多播广播业务的通信方法, 其中, 若选择了至少两个第二用户面节点, 则向所述第 i 级控制面节点的子控制面节点发送的第一 MBS 会话开始请求中包含有选择的每个第二用户面节点各自的标识信息, 以及每个第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址和第二 C-TEID;

其中, 不同的第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址不相同。

22. 根据权利要求 1 所述的多播广播业务的通信方法, 其中, 若选择了至少两个第二用户面节点, 则所述子控制面节点为所述至少两个第二用户面节点分别分配的子用户面节点不相同, 且为第二用户面节点所分配的每个子用户面节点没有被分配为其它用户面节点的子节点。

23. 一种多播广播业务的通信方法, 其特征在于, 所述方法包括:

接收多播广播业务 MBS 会话传输树中的第 i 级控制面节点发送的第一用户面 MBS 会话建立请求, 其中, 所述第 i 级控制面节点是所述 MBS 会话传输树中除最后

一级控制面节点之外的任一级控制面节点, $i=1, \dots, N$, N 为正整数, 所述第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有 MBS 网际互连协议 IP 多播分发信息, 所述 MBS IP 多播分发信息来自于所述第 i 级控制面节点的父控制面节点, 所述 MBS IP 多播分发信息中包含有第一用户面节点的父用户面节点所分配第三 MBS IP 多播传输地址与第三 C-TEID;

向所述第 i 级控制面节点反馈第一用户面 MBS 会话建立响应, 所述第一用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID, 所述第一 MBS IP 多播传输地址用于所述第 i 级控制面节点对应的第二用户面节点加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据;

若所述第一用户面节点支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据, 则加入所述第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点的父用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

24. 根据权利要求 23 所述的多播广播业务的通信方法, 还包括:

若所述第一用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点发送的 MBS 业务数据, 则分配通过点对点方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点发送的 MBS 业务数据的全量隧道端点标识 F-TEID。

25. 根据权利要求 23 所述的多播广播业务的通信方法, 其中, 在向所述第 i 级控制面节点反馈第一用户面 MBS 会话建立响应之后, 所述多播广播业务的通信方法还包括:

接收所述第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话修改请求, 所述用户面 MBS 会话修改请求中包含有不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点的全量隧道端点标识 F-TEID;

基于不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点的 F-TEID, 通过点对点的方式向不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的第二用户面节点传送 MBS 业务数据, 并根据所述用户面 MBS 会话修改请求确定是否同时使用多播传输方式向其它的第二用户面节点发送 MBS 业务数据。

26. 根据权利要求 23 所述的多播广播业务的通信方法, 还包括:

若接收到所述第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话删除请求, 则向所述第 i 级控制面节点发送用户面 MBS 会话删除响应;

其中, 若已经加入了所述第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组中, 则在接收到所述用户面 MBS 会话删除请求之后, 退出所述第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组。

27. 根据权利要求 23 所述的多播广播业务的通信方法, 其中,

若接收到多个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求, 则从所述多个控制

面节点中选择一个控制面节点反馈用户面 MBS 会话建立响应,并向所述多个控制面节点中的其它控制面节点反馈拒绝消息,以向所述其它控制面节点指示此用户面节点已被选择;或者

在向所述第 i 级控制面节点反馈所述第一用户面 MBS 会话建立响应之后,若接收到其它控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求,则向所述其它控制面节点反馈拒绝消息,以向所述其它控制面节点指示此用户面节点已被选择。

28. 一种多播广播业务的通信方法,其特征在于,所述方法包括:

接收多播广播业务 MBS 会话传输树中的第 i 级控制面节点发送的第二用户面 MBS 会话建立请求,其中,所述第 i 级控制面节点是所述 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点, $i=1,\dots,N$, N 为正整数,所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有第一用户面节点所分配的第一 MBS 网际互连协议 IP 多播传输地址与第一通用隧道端点标识 C-TEID;

向所述第 i 级控制面节点反馈第二用户面 MBS 会话建立响应,所述第二用户面 MBS 会话建立响应中包含有第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID,所述第二 MBS IP 多播传输地址用于所述第二用户面节点的子用户面节点加入所述第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据;

若所述第二用户面节点支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的 MBS 业务数据,则加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

29. 根据权利要求 28 所述的多播广播业务的通信方法,还包括:

若所述第二用户面节点不支持通过多播方式、但支持通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据,则分配通过点对点方式接收所述第一用户面节点发送的 MBS 业务数据的全量隧道端点标识 F-TEID。

30. 根据权利要求 28 所述的多播广播业务的通信方法,其中,在向所述第 i 级控制面节点反馈第二用户面 MBS 会话建立响应之后,所述多播广播业务的通信方法还包括:

接收所述第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话修改请求,所述用户面 MBS 会话修改请求中包含有第一全量隧道端点标识 F-TEID 列表信息,所述第一 F-TEID 列表信息包含有不支持通过多播方式、但支持通过点对点接收所述第二用户面节点发送的 MBS 业务数据的子用户面节点的 F-TEID;

基于所述第一 F-TEID 列表信息,通过点对点的方式向所述第一 F-TEID 列表信息所包含的各个 F-TEID 对应的子用户面节点分别传送 MBS 业务数据,并根据所述用户面 MBS 会话修改请求确定是否同时使用多播传输方式向所述第二用户面节点的子用户面节点发送 MBS 业务数据。

31. 根据权利要求 28 所述的多播广播业务的通信方法,还包括:

若接收到所述第 i 级控制面节点发送的用户面 MBS 会话删除请求,则向所述第

i 级控制面节点发送用户面 MBS 会话删除响应；

其中，若已经加入了所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组中，则在接收到所述用户面 MBS 会话删除请求之后，退出所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组。

32. 根据权利要求 28 所述的多播广播业务的通信方法，其中，

若接收到多个控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求，则从所述多个控制面节点中选择一个控制面节点反馈用户面 MBS 会话建立响应，并向所述多个控制面节点中的其它控制面节点反馈拒绝消息，以向所述其它控制面节点指示此用户面节点已被选择；或者

在向所述第 i 级控制面节点反馈所述第二用户面 MBS 会话建立响应之后，若接收到其它控制面节点发送的用户面 MBS 会话建立请求，则向所述其它控制面节点反馈拒绝消息，以向所述其它控制面节点指示此用户面节点已被选择。

33. 一种多播广播业务的通信装置，其特征在于，包括：

第一交互单元，配置为向第 i 级控制面节点对应的第一用户面节点发送第一用户面多播广播业务 MBS 会话建立请求，并接收所述第一用户面节点反馈的第一用户面 MBS 会话建立响应，所述第 i 级控制面节点是 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点， $i=1, \dots, N$ ，N 为正整数；

第二交互单元，配置为向所述第 i 级控制面节点对应的第二用户面节点发送第二用户面 MBS 会话建立请求，并接收所述第二用户面节点反馈的第二用户面 MBS 会话建立响应，所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有所述第一用户面节点分配的第一 MBS 网际互连协议 IP 多播传输地址与用于通过多播方式传输 MBS 业务数据的第一通用隧道端点标识 C-TEID，所述第一 MBS IP 多播传输地址用于所述第二用户面节点加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据；

第三交互单元，配置为向所述第 i 级控制面节点的子控制面节点发送第一 MBS 会话开始请求，以使所述子控制面节点为所述第二用户面节点分配子用户面节点，所述第一 MBS 会话开始请求中包含有所述第二用户面节点的标识信息，以及所述第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID，所述第二 MBS IP 多播传输地址用于所述子用户面节点加入所述第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

34. 一种多播广播业务的通信装置，其特征在于，包括：

第一接收单元，配置为接收多播广播业务 MBS 会话传输树中的第 i 级控制面节点发送的第一用户面 MBS 会话建立请求，其中，所述第 i 级控制面节点是所述 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点， $i=1, \dots, N$ ，N 为正整数，所述第一用户面 MBS 会话建立请求中包含有 MBS 网际互连协议 IP 多播分发信息，所述 MBS IP 多播分发信息来自于所述第 i 级控制面节点的父控制面节点，所述 MBS IP 多播分发信息中包含有第一用户面节点的父用户面节点所分配第三 MBS IP

多播传输地址与第三通用隧道端点标识 C-TEID;

第一发送单元,配置为向所述第 i 级控制面节点反馈第一用户面 MBS 会话建立响应,所述第一用户面 MBS 会话建立响应中包含有所述第一用户面节点分配的第一 MBS IP 多播传输地址与第一 C-TEID,所述第一 MBS IP 多播传输地址用于所述第 i 级控制面节点对应的第二用户面节点加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据;

第一处理单元,配置为在所述第一用户面节点支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的父用户面节点的 MBS 业务数据的情况下,加入所述第三 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收第一用户面节点的父用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

35. 一种多播广播业务的通信装置,其特征在于,包括:

第二接收单元,配置为接收多播广播业务 MBS 会话传输树中的第 i 级控制面节点发送的第二用户面 MBS 会话建立请求,其中,所述第 i 级控制面节点是所述 MBS 会话传输树中除最后一级控制面节点之外的任一级控制面节点, $i=1, \dots, N$, N 为正整数,所述第二用户面 MBS 会话建立请求中包含有第一用户面节点所分配的第一 MBS 网际互连协议 IP 多播传输地址与第一通用隧道端点标识 C-TEID;

第二发送单元,配置为向所述第 i 级控制面节点反馈第二用户面 MBS 会话建立响应,所述第二用户面 MBS 会话建立响应中包含有第二用户面节点分配的第二 MBS IP 多播传输地址与第二 C-TEID,所述第二 MBS IP 多播传输地址用于所述第二用户面节点的子用户面节点加入所述第二 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第二用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据;

第二处理单元,配置为在所述第二用户面节点支持通过多播方式接收所述第一用户面节点的 MBS 业务数据的情况下,加入所述第一 MBS IP 多播传输地址对应的多播传输组来接收所述第一用户面节点通过多播方式发送的 MBS 业务数据。

36. 一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 22 中任一项所述的多播广播业务的通信方法,或实现如权利要求 23 至 27 中任一项所述的多播广播业务的通信方法,或实现如权利要求 28 至 32 中任一项所述的多播广播业务的通信方法。

37. 一种电子设备,其特征在于,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1 至 22 中任一项所述的多播广播业务的通信方法,或实现如权利要求 23 至 27 中任一项所述的多播广播业务的通信方法,或实现如权利要求 28 至 32 中任一项所述的多播广播业务的通信方法。

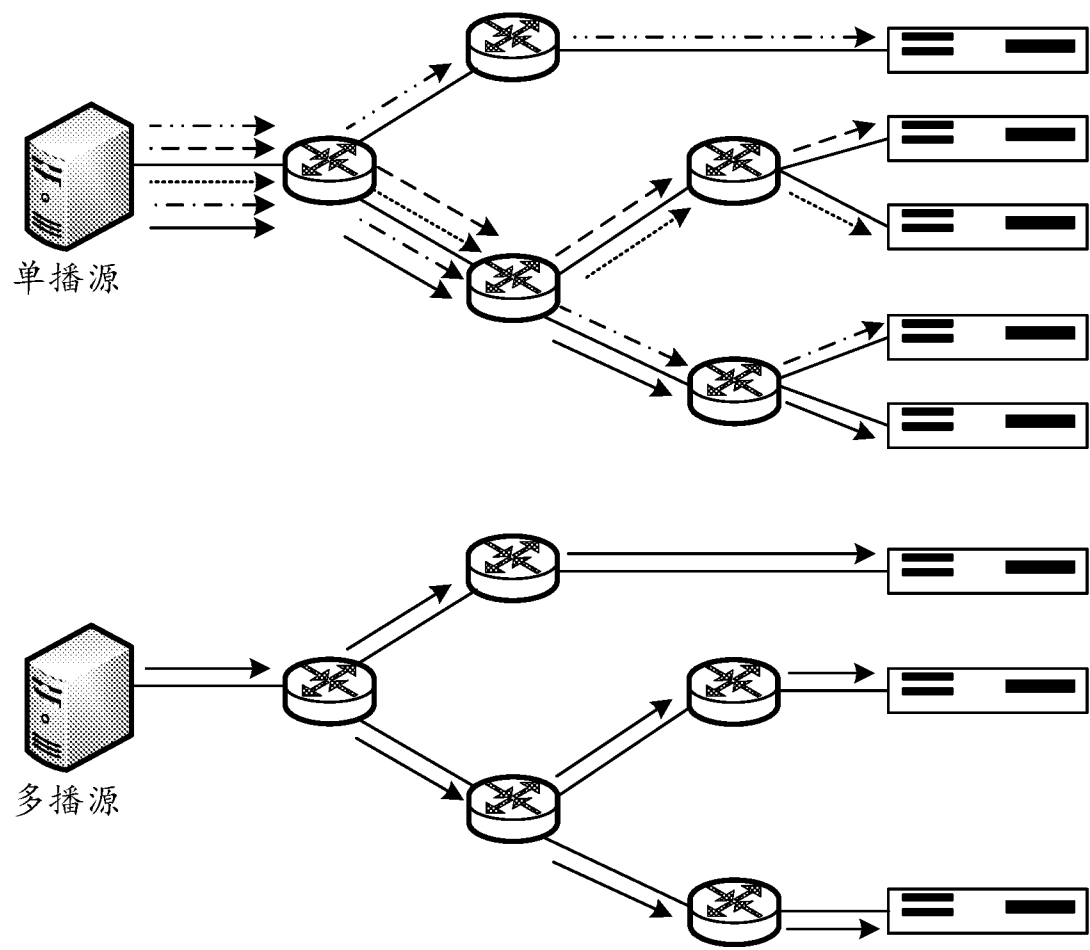


图 1

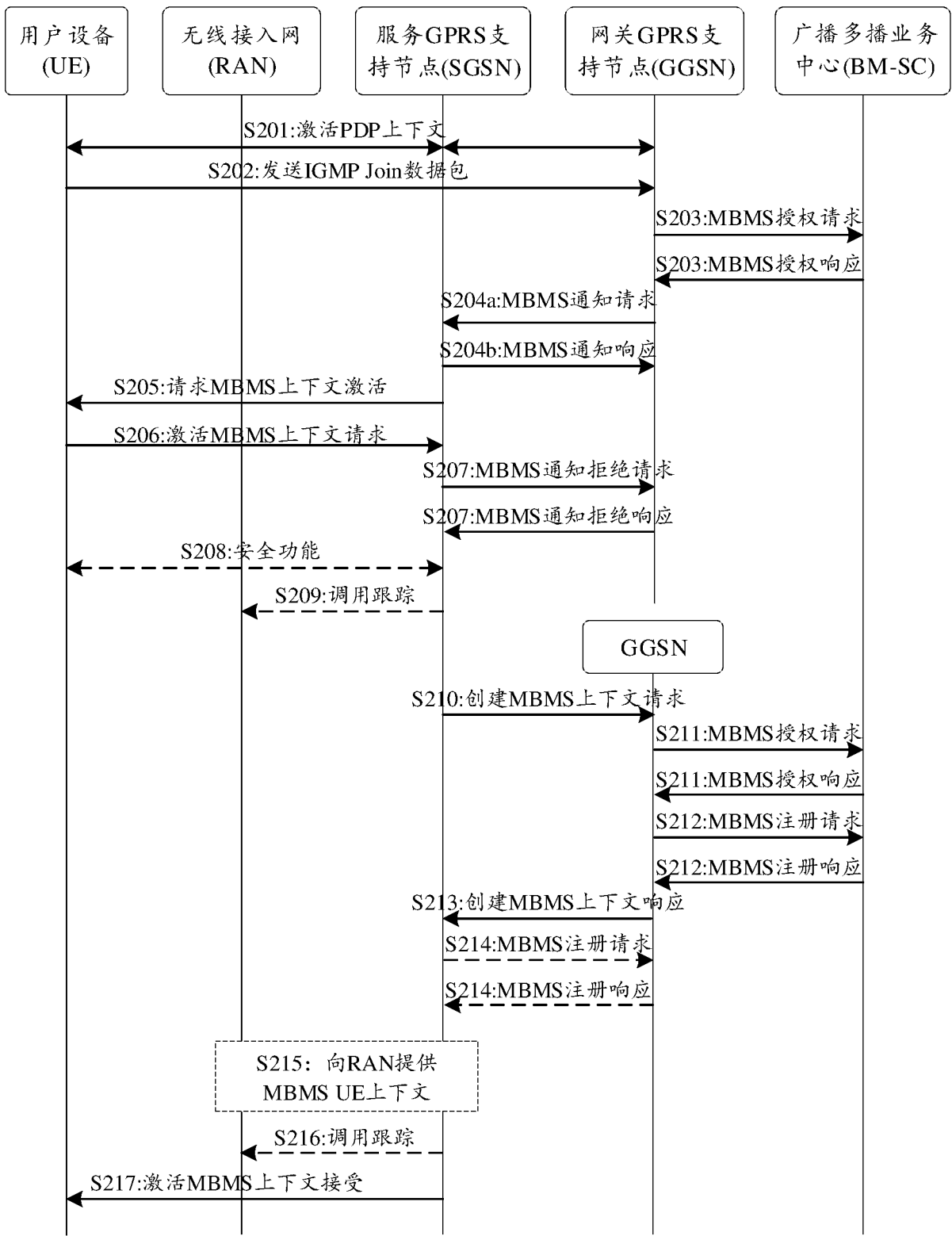
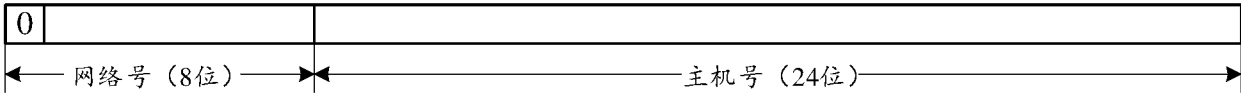
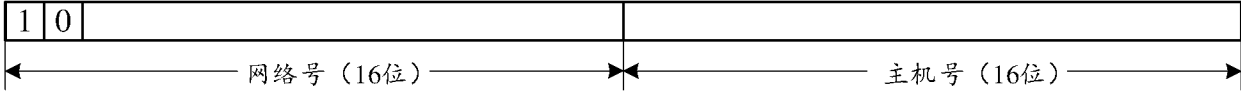


图 2

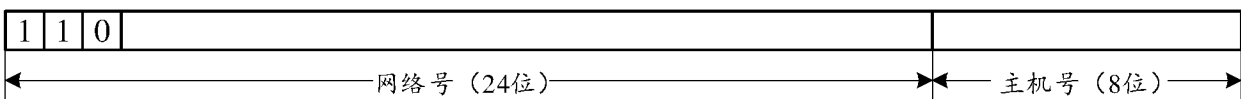
A类地址：



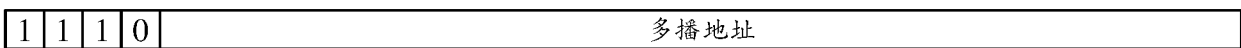
B类地址：



C类地址：



D类地址：



E类地址：

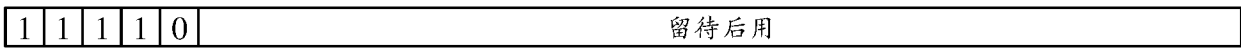


图 3

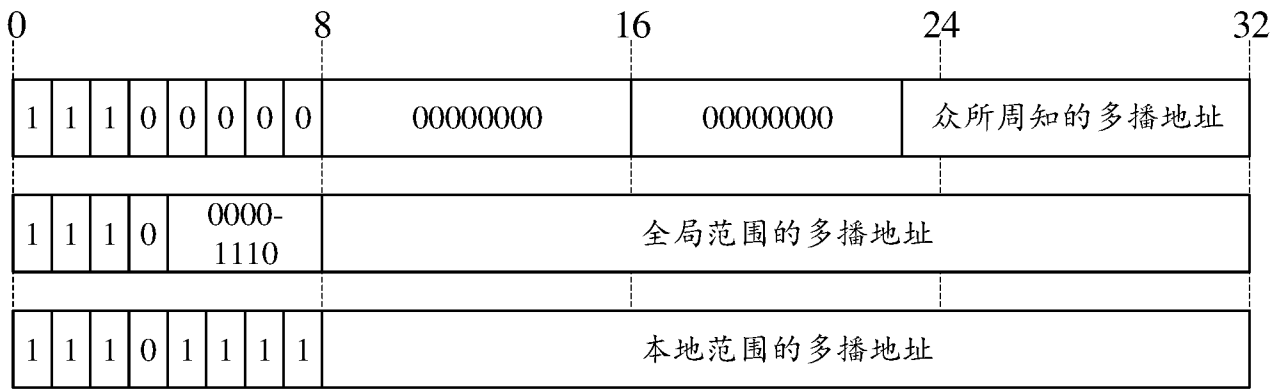


图 4

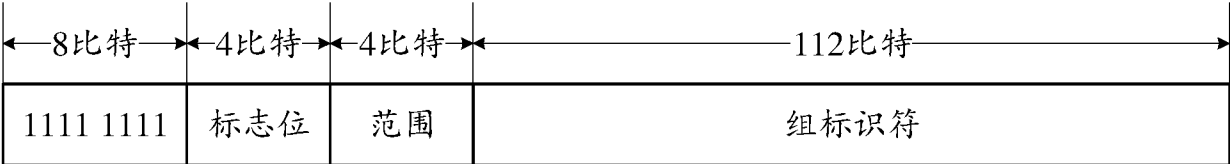


图 5

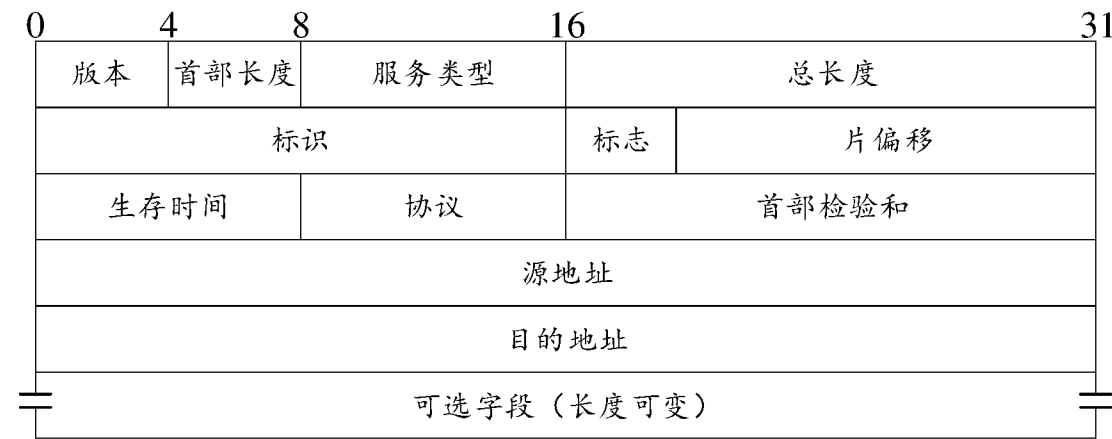


图 6

IGMP v1协议头部格式

0	3	7	15	31
版本 (4位)	类型 (4位)	未用 (8位)	校验和 (16位)	
组地址(32位)				

IGMP v2协议头部格式

0	7	15	31
类型 (8位)	最大响应时间 (8位)	校验和 (16位)	
组地址(32位)			

IGMP v3成员报告消息格式

0	7	15	31
类型=0x22	保留字段	校验和	
保留字段		组记录数量 (M)	
组记录[1]			
组记录[2]			
⋮			
组记录[M]			

图 7

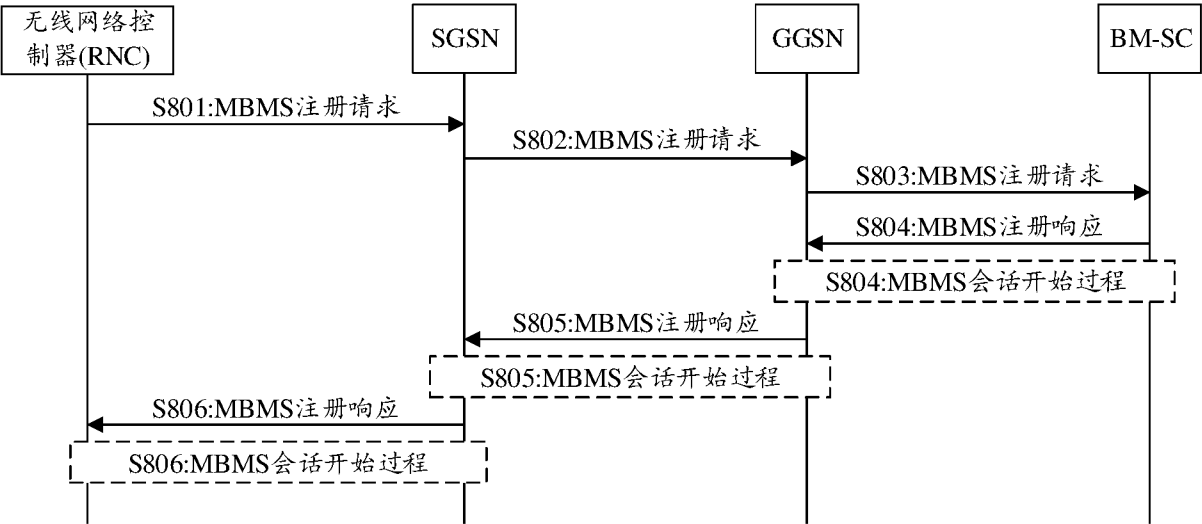


图 8

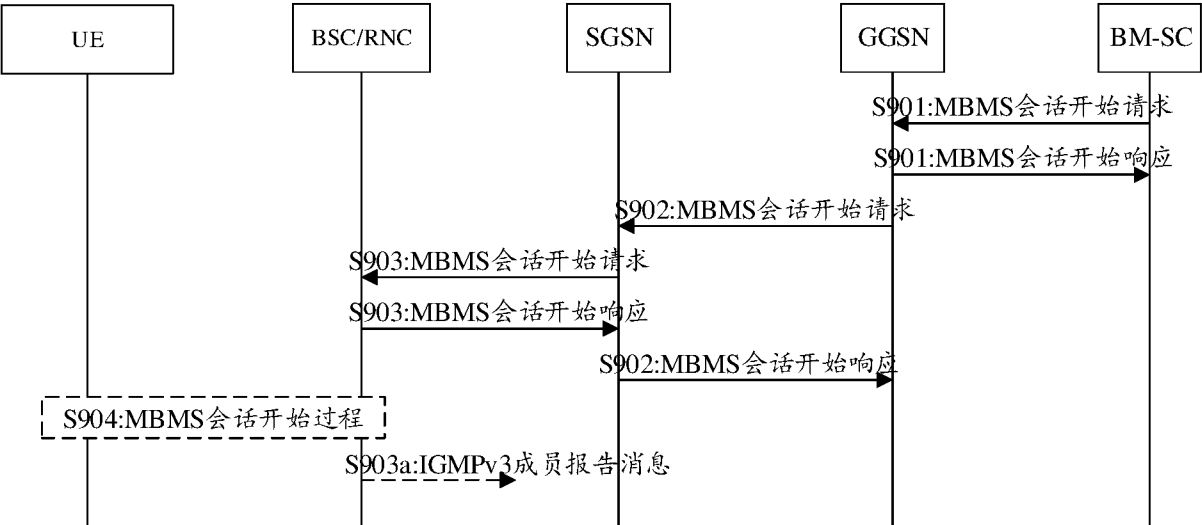


图 9

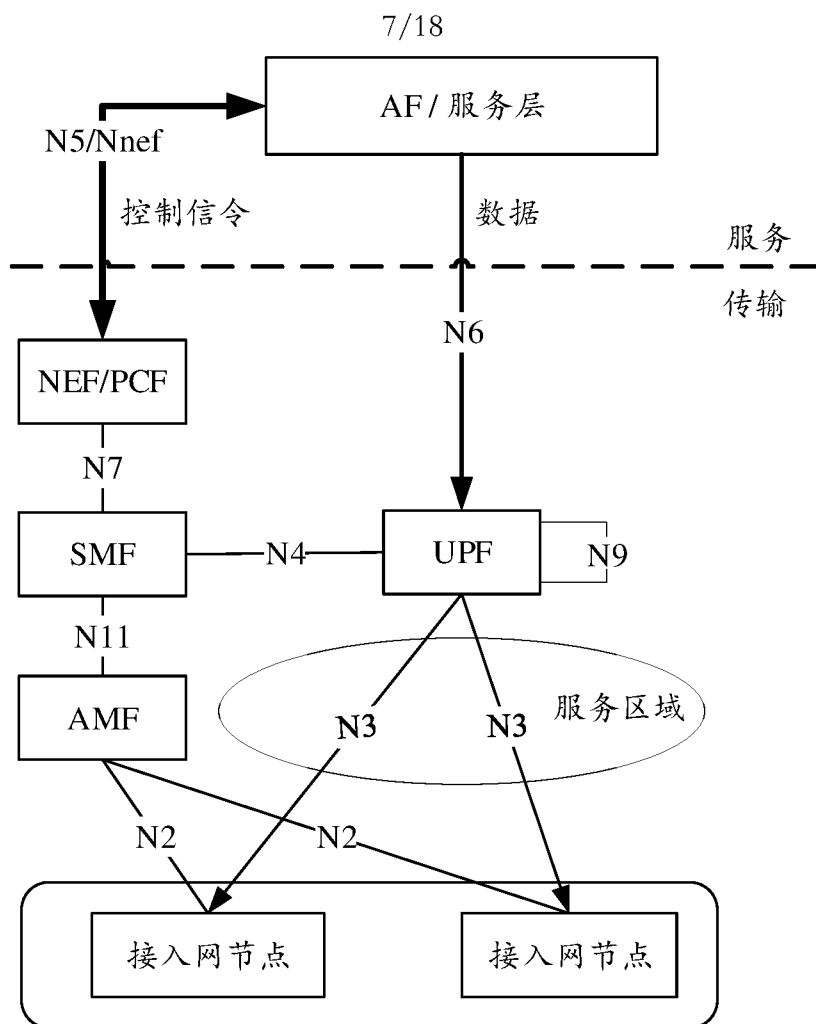


图 10

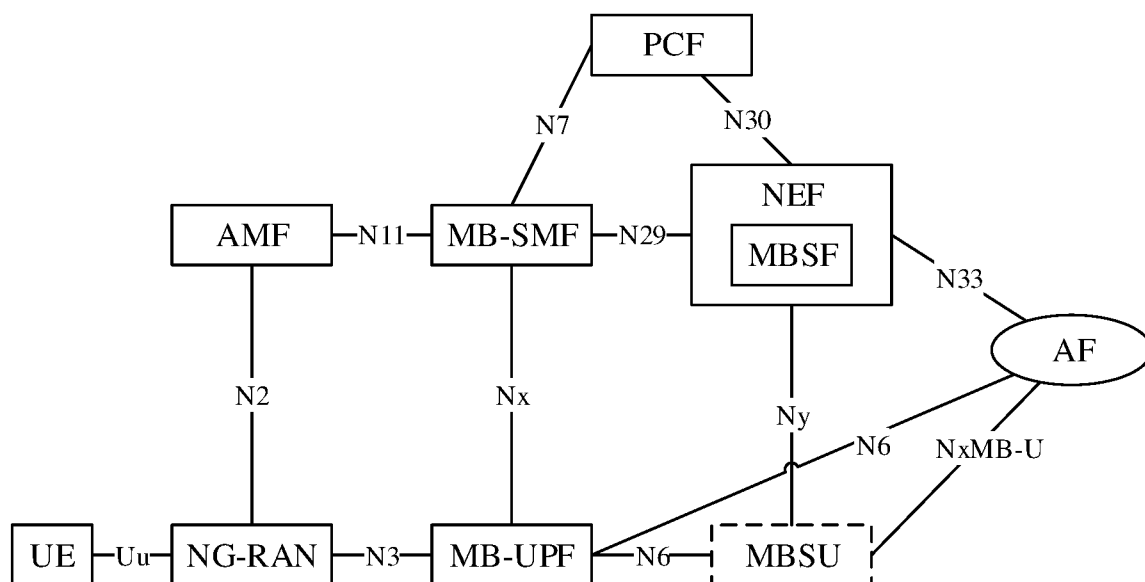


图 11

8/18

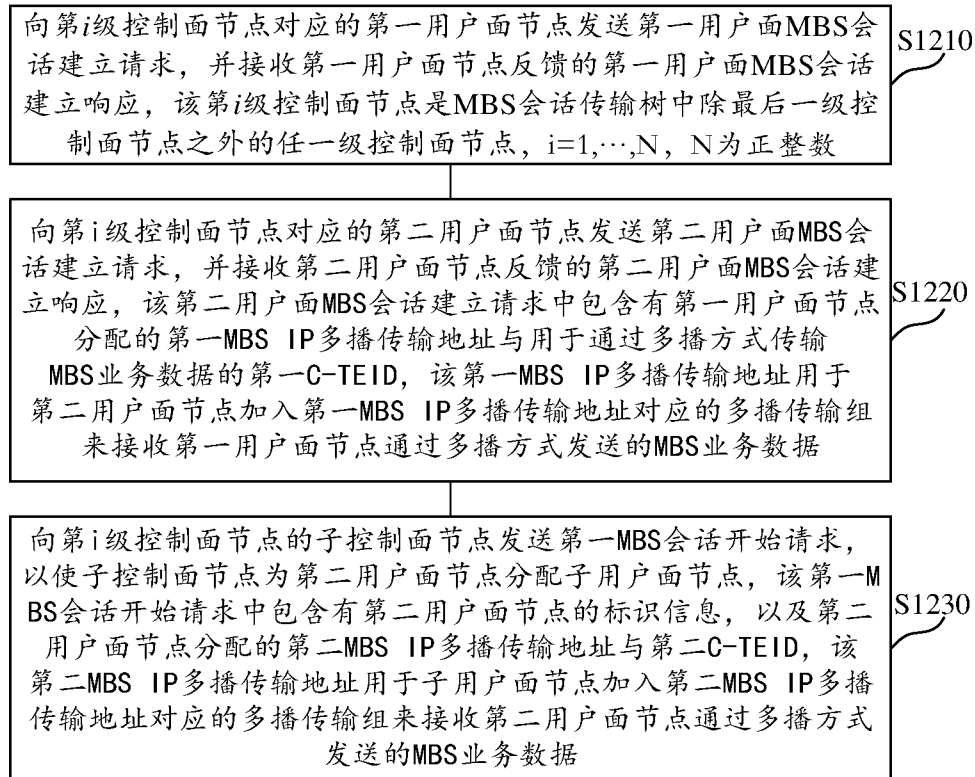


图 12

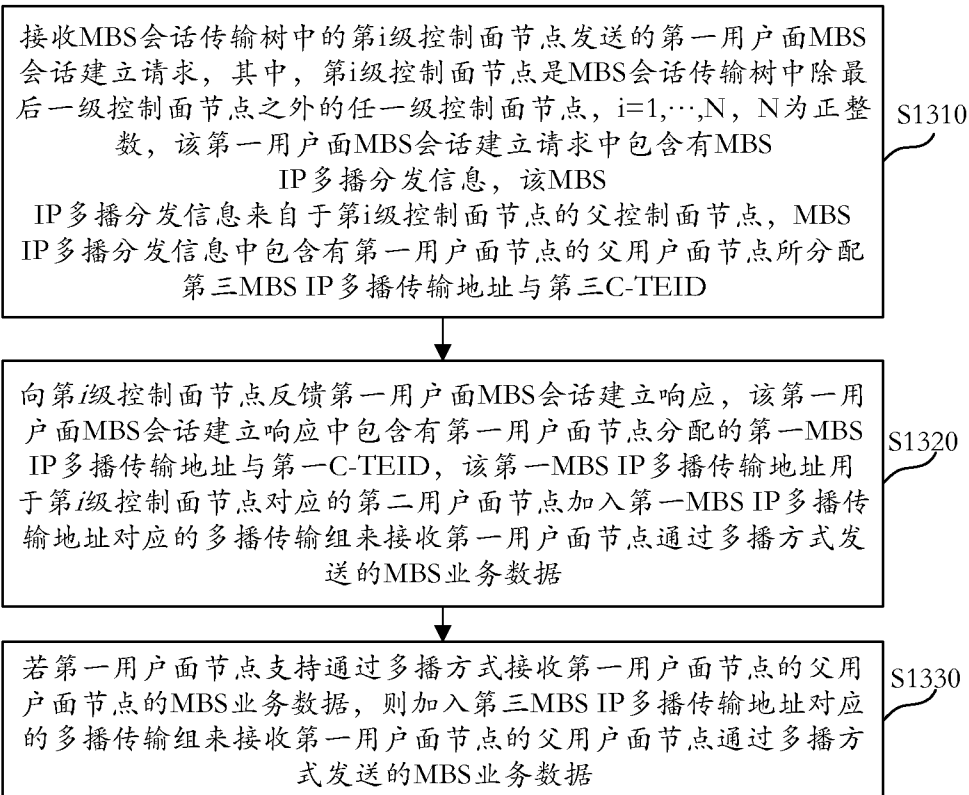


图 13

9/18

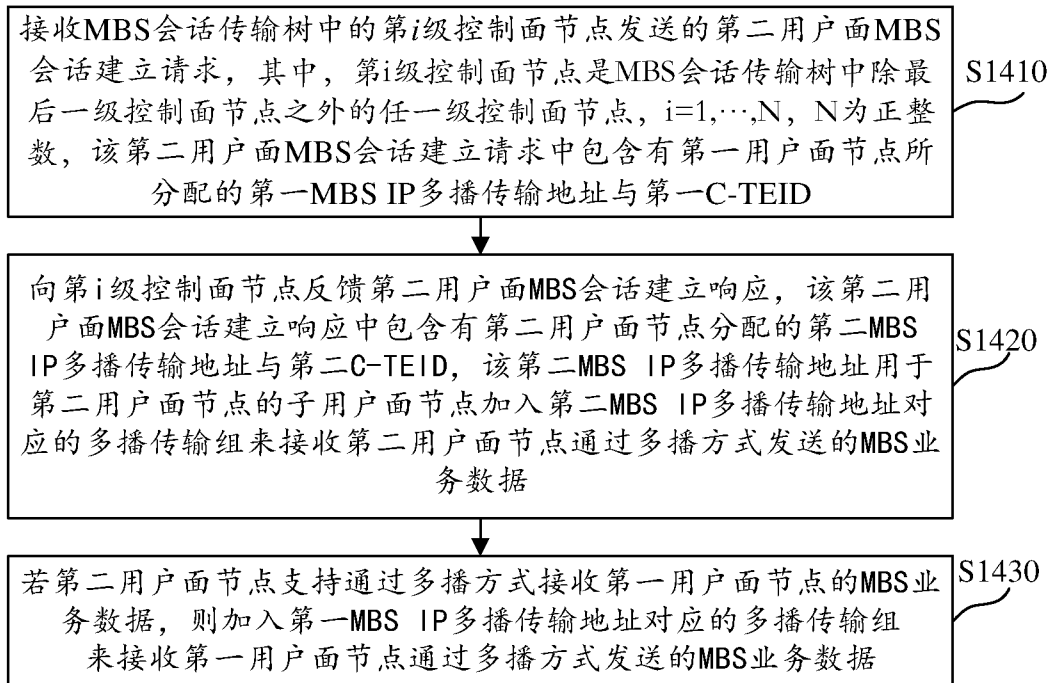


图 14

10/18

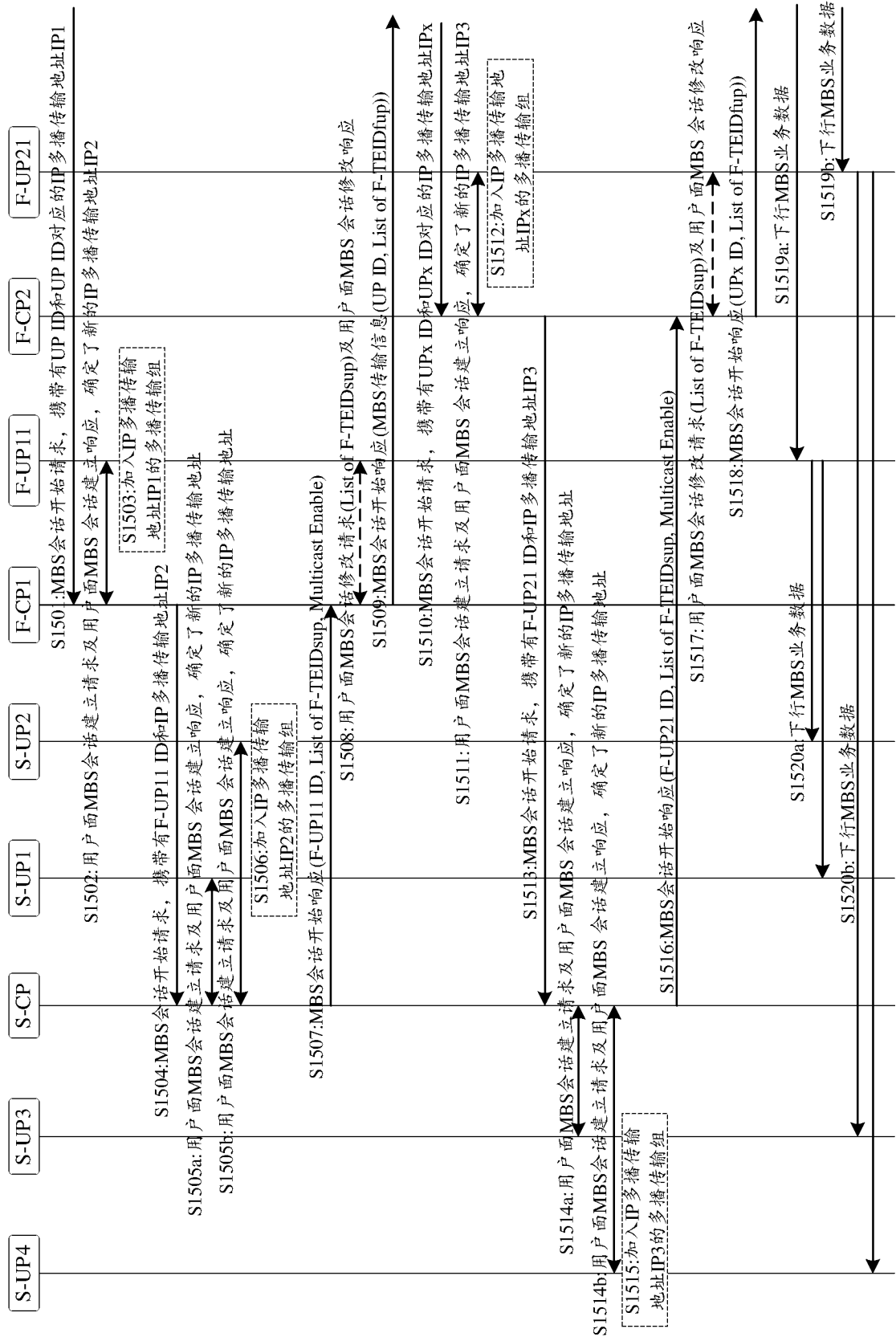


图15

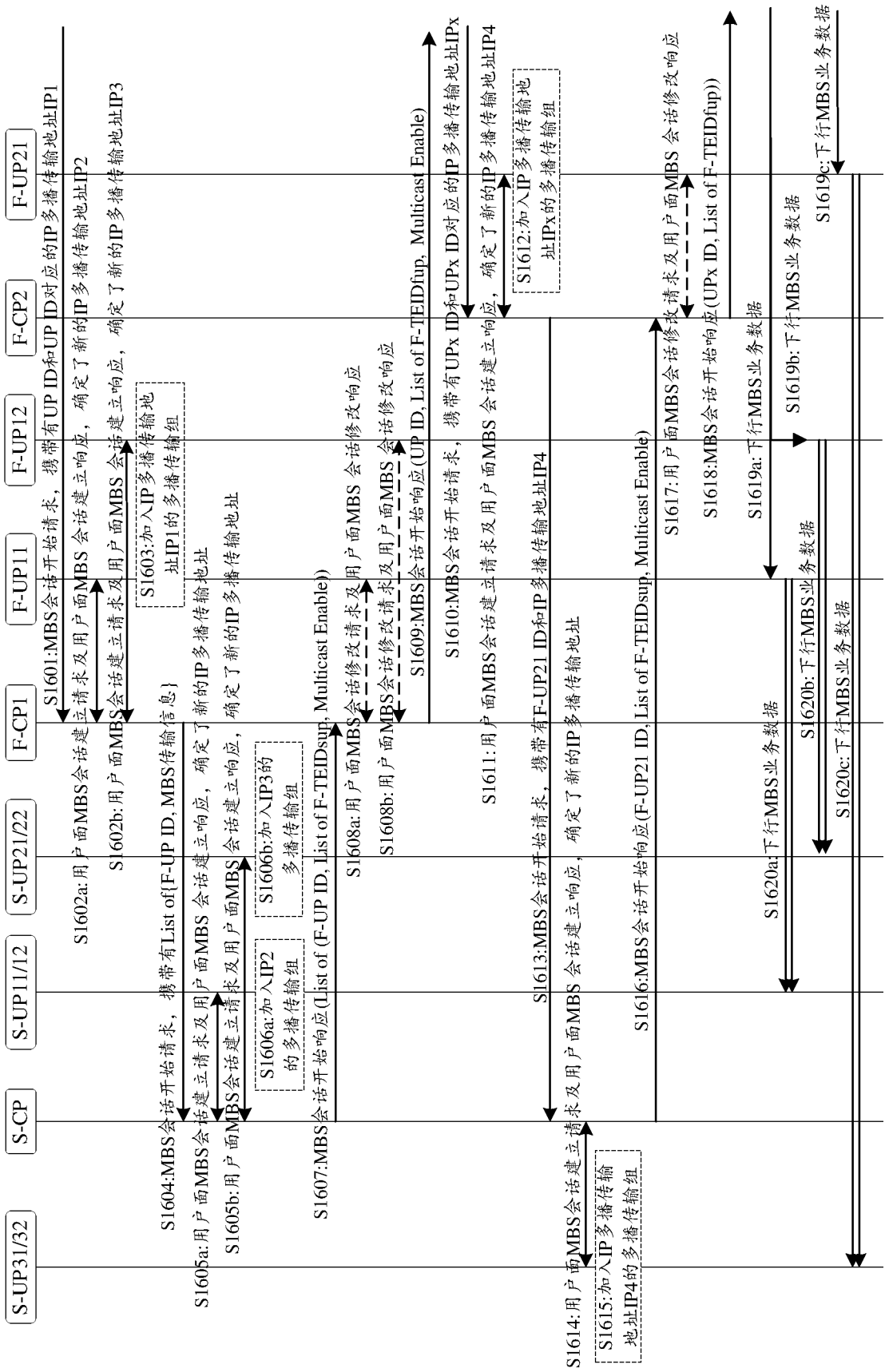


图 16

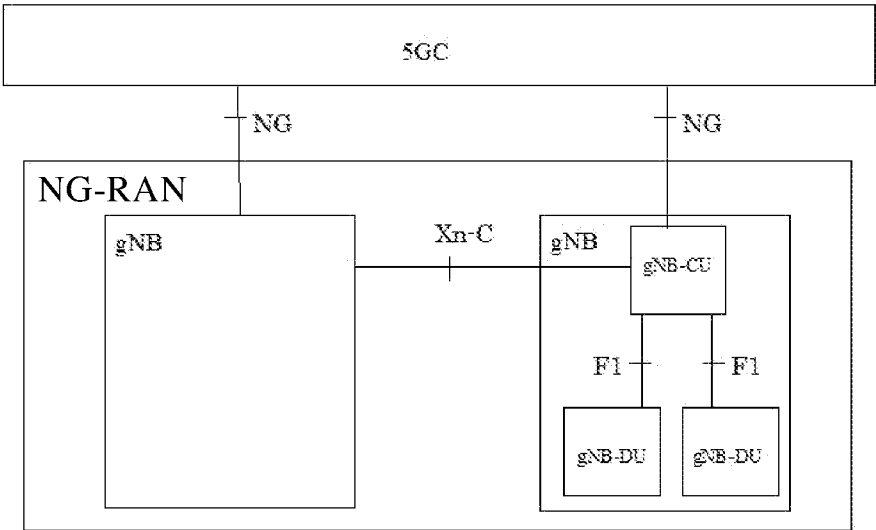


图 17

13/18

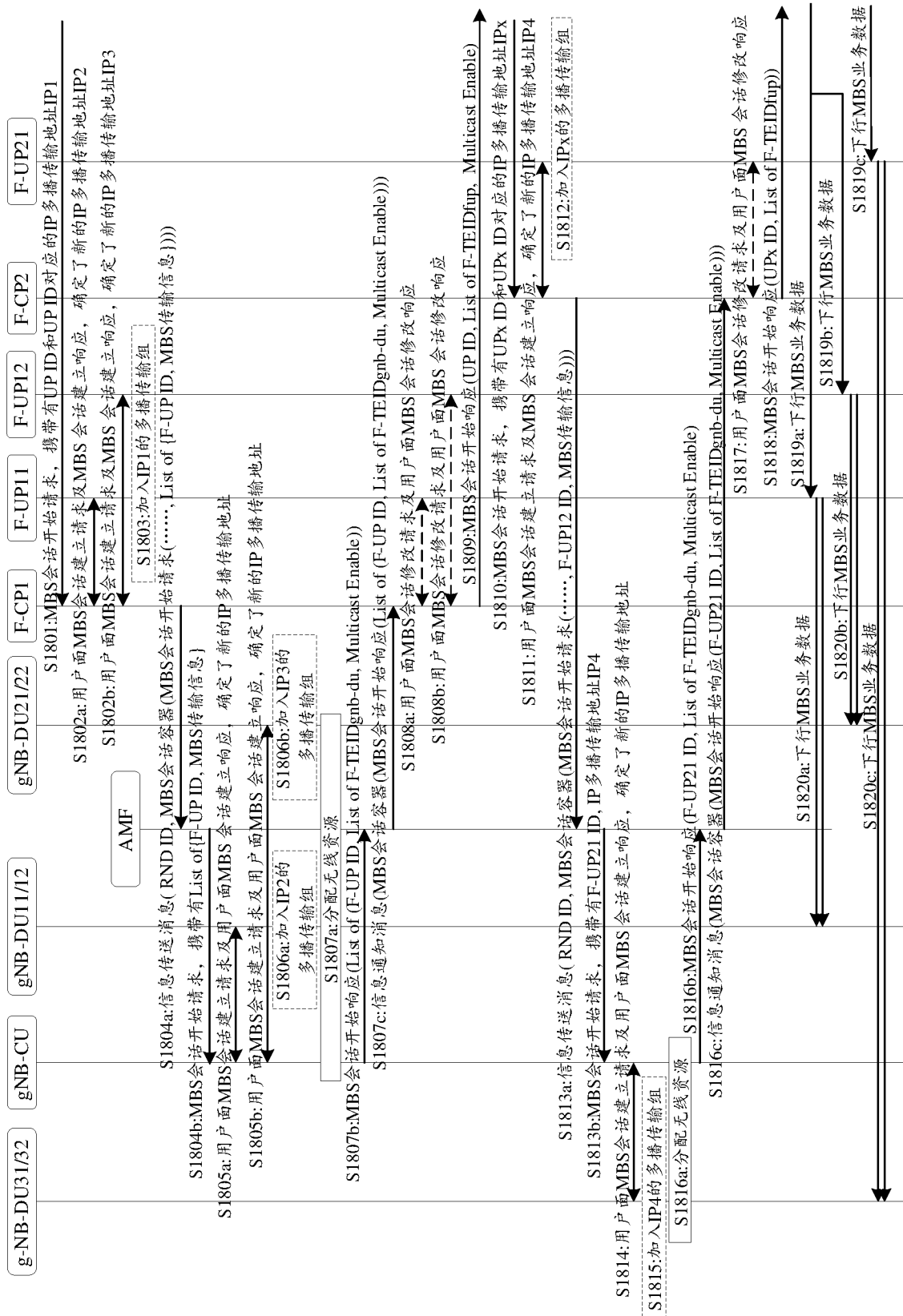


图 18

14/18

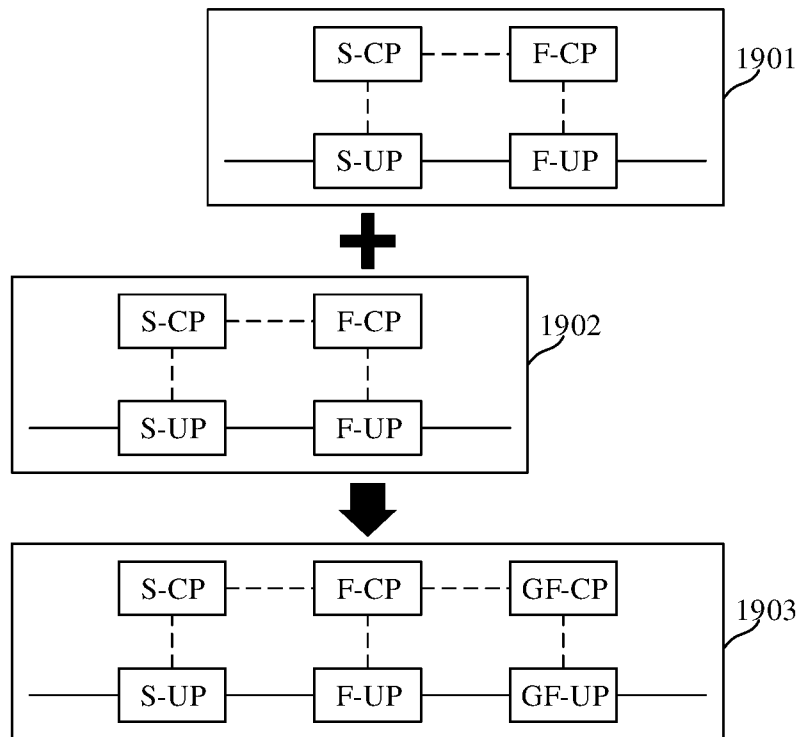


图 19

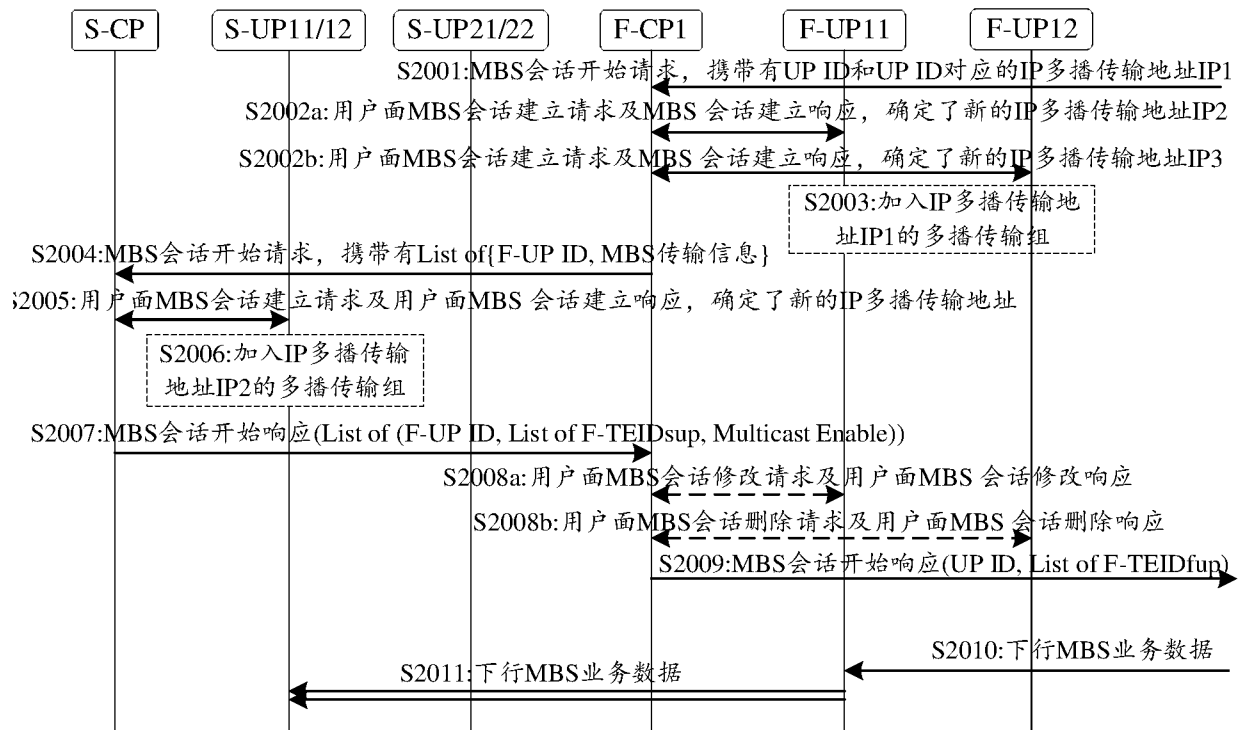


图 20

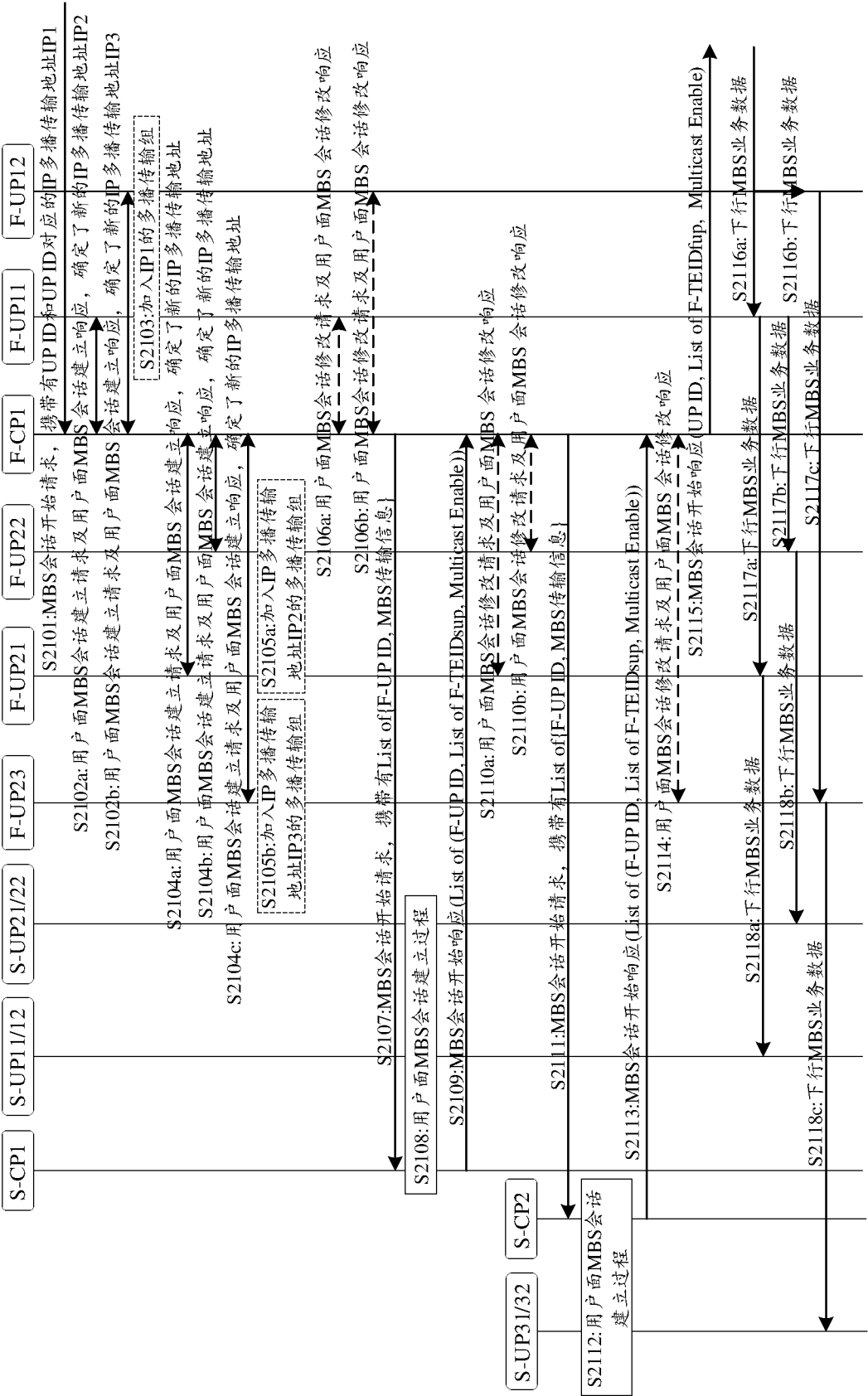


图 21

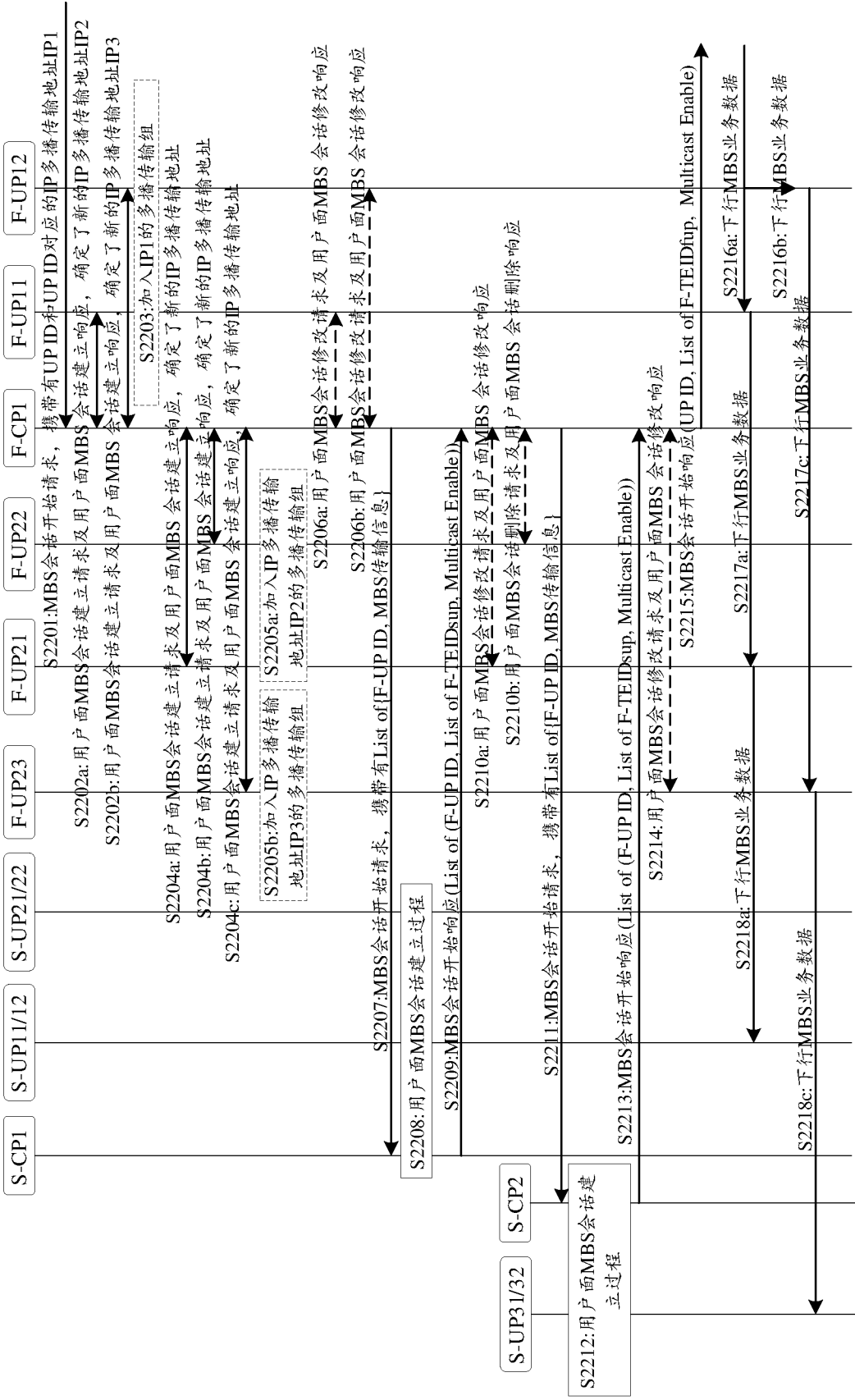


图 22

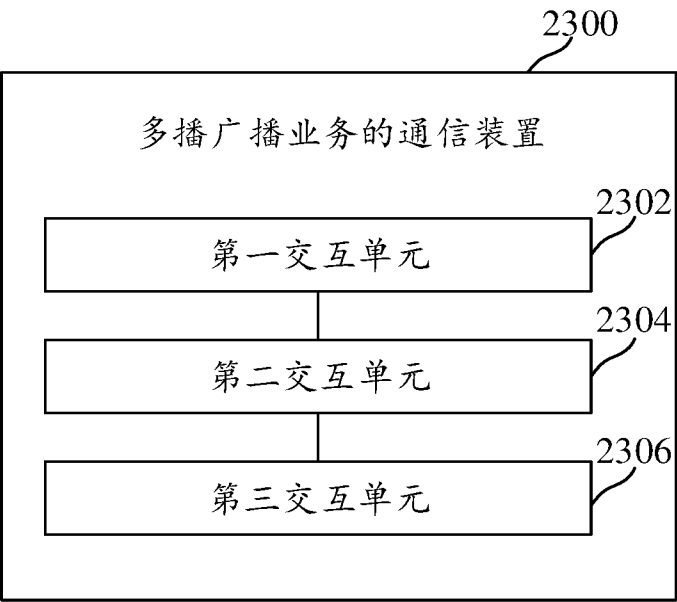


图 23

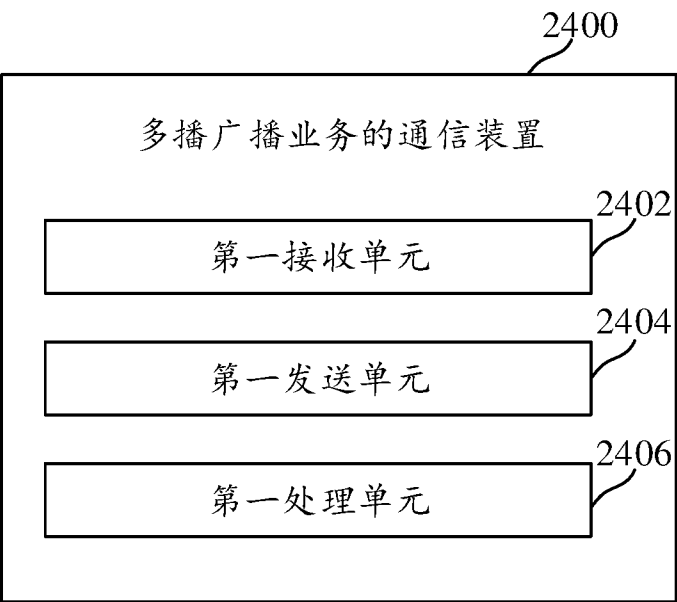


图 24

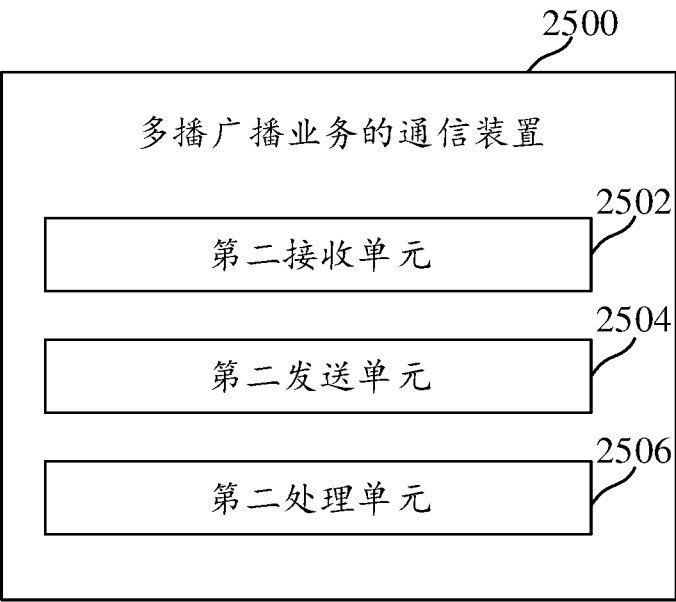


图 25

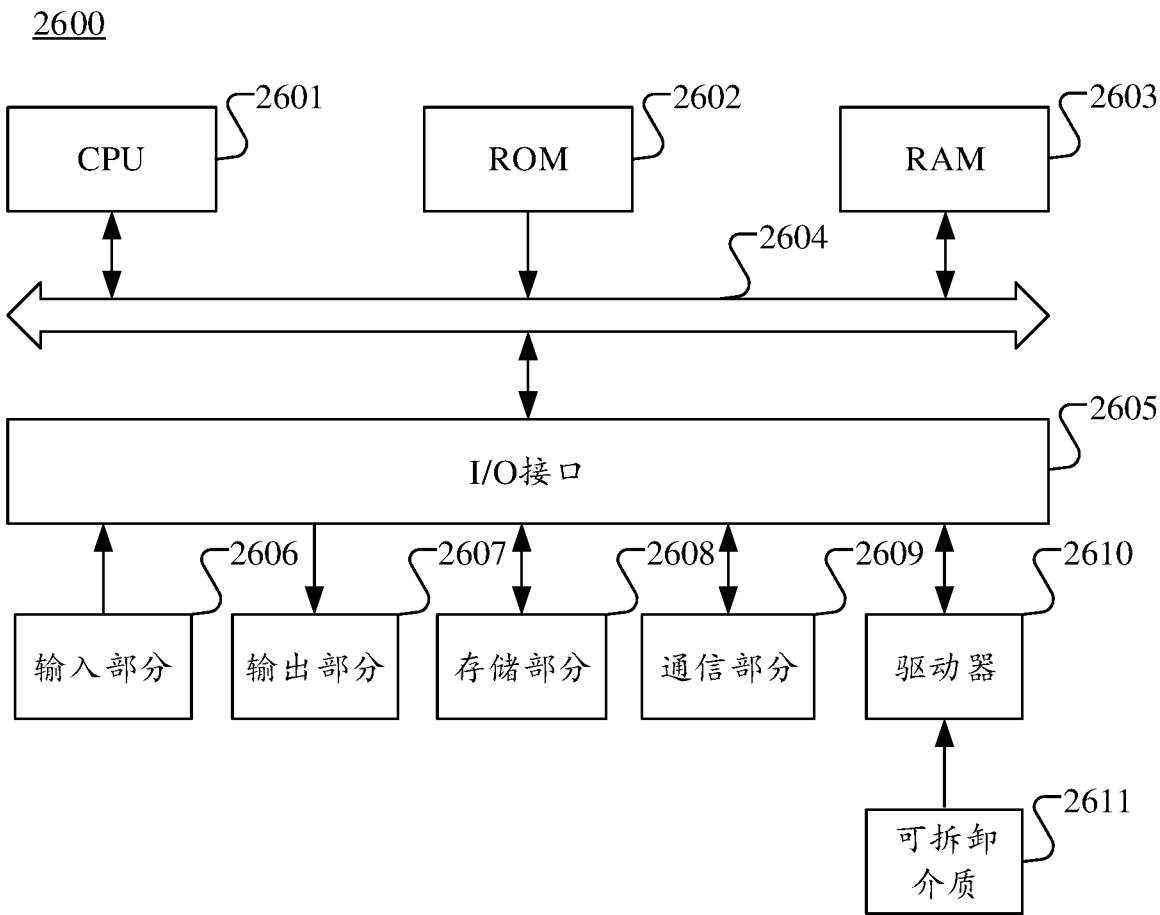


图 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/100093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/06(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04Q; H04L; H04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, 3GPP: 多播, 广播, MBMS, MBS, 会话, 创建, 建立, 开始, 请求, 响应, 用户平面, 用户面, 隧道, multicast, broadcast, session, establish, start, request, respond, user, plane, connect, tunnel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111866755 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 30 October 2020 (2020-10-30) claims 1-37	1-37
A	CN 101394577 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 25 March 2009 (2009-03-25) description page 6 line 12 - page 8 line 23, and page 13 line 10 - page 11 line 17, figures 2-4 and 8	1-37
A	CN 102083006 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 01 June 2011 (2011-06-01) entire document	1-37
A	US 2011280173 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 November 2011 (2011-11-17) entire document	1-37
A	3GPP. "Study on architectural enhancements for 5G multicast-broadcast services(Release 17)" 3GPP TR 23.757 V0.3.0, 29 January 2020 (2020-01-29), sections 6.2-6.4	1-37

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 August 2021

Date of mailing of the international search report

13 September 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/100093

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111866755	A	30 October 2020	None			
CN	101394577	A	25 March 2009	WO	2009039772	A1	02 April 2009
CN	102083006	A	01 June 2011	WO	2012097699	A1	26 July 2012
				US	2013294326	A1	07 November 2013
				EP	2667523	A1	27 November 2013
US	2011280173	A1	17 November 2011	WO	2010085115	A2	29 July 2010
				KR	20100086625	A	02 August 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/100093

A. 主题的分类 H04W 4/06 (2009.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H04W; H04Q; H04L; H04H 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) WPI, EPDOC, CNKI, CNPAT, 3GPP: 多播, 广播, MBMS, MBS, 会话, 创建, 建立, 开始, 请求, 响应, 用户平面, 用户面, 隧道, multicast, broadcast, session, establish, start, request, respond, user, plane, connect, tunnel																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111866755 A (腾讯科技深圳有限公司) 2020年 10月 30日 (2020 - 10 - 30) 权利要求1-37</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101394577 A (华为技术有限公司) 2009年 3月 25日 (2009 - 03 - 25) 说明书第6页第12行-第8也第23行和第13页第10行-第11页第17行, 附图2-4和8</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102083006 A (大唐移动通信设备有限公司) 2011年 6月 1日 (2011 - 06 - 01) 全文</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011280173 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2011年 11月 17日 (2011 - 11 - 17) 全文</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>3GPP. "Study on architectural enhancements for 5G multicast-broadcast services (Release 17)" 3GPP TR 23.757 V0.3.0, 2020年 1月 29日 (2020 - 01 - 29), 第6.2-6.4节</td> <td>1-37</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111866755 A (腾讯科技深圳有限公司) 2020年 10月 30日 (2020 - 10 - 30) 权利要求1-37	1-37	A	CN 101394577 A (华为技术有限公司) 2009年 3月 25日 (2009 - 03 - 25) 说明书第6页第12行-第8也第23行和第13页第10行-第11页第17行, 附图2-4和8	1-37	A	CN 102083006 A (大唐移动通信设备有限公司) 2011年 6月 1日 (2011 - 06 - 01) 全文	1-37	A	US 2011280173 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2011年 11月 17日 (2011 - 11 - 17) 全文	1-37	A	3GPP. "Study on architectural enhancements for 5G multicast-broadcast services (Release 17)" 3GPP TR 23.757 V0.3.0, 2020年 1月 29日 (2020 - 01 - 29), 第6.2-6.4节	1-37
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 111866755 A (腾讯科技深圳有限公司) 2020年 10月 30日 (2020 - 10 - 30) 权利要求1-37	1-37																		
A	CN 101394577 A (华为技术有限公司) 2009年 3月 25日 (2009 - 03 - 25) 说明书第6页第12行-第8也第23行和第13页第10行-第11页第17行, 附图2-4和8	1-37																		
A	CN 102083006 A (大唐移动通信设备有限公司) 2011年 6月 1日 (2011 - 06 - 01) 全文	1-37																		
A	US 2011280173 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2011年 11月 17日 (2011 - 11 - 17) 全文	1-37																		
A	3GPP. "Study on architectural enhancements for 5G multicast-broadcast services (Release 17)" 3GPP TR 23.757 V0.3.0, 2020年 1月 29日 (2020 - 01 - 29), 第6.2-6.4节	1-37																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件																				
国际检索实际完成的日期 2021年 8月 31日		国际检索报告邮寄日期 2021年 9月 13日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 牛爽 电话号码 010-53961780																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/100093

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	111866755	A	2020年 10月 30日	无			
CN	101394577	A	2009年 3月 25日	W0	2009039772	A1	2009年 4月 2日
CN	102083006	A	2011年 6月 1日	W0	2012097699	A1	2012年 7月 26日
				US	2013294326	A1	2013年 11月 7日
				EP	2667523	A1	2013年 11月 27日
US	2011280173	A1	2011年 11月 17日	W0	2010085115	A2	2010年 7月 29日
				KR	20100086625	A	2010年 8月 2日