



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710000227.6

[43] 公开日 2008年7月16日

[11] 公开号 CN 101222414A

[22] 申请日 2007.1.11

[21] 申请号 200710000227.6

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

共同申请人 北京交通大学

[72] 发明人 张宏科 杨水根 周华春 秦雅娟
董平 关建峰 马建文 王博
杨冬

[74] 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司

代理人 郑立明

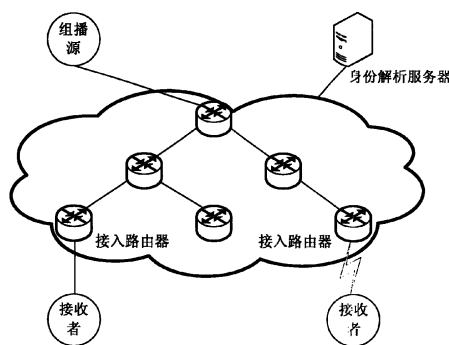
权利要求书4页 说明书13页 附图7页

[54] 发明名称

实现组播通信的装置、系统和方法

[57] 摘要

本发明实施例提供了一种实现组播通信的装置、系统和方法，该装置包括身份解析服务器；该系统包括：组播源、接入路由器、接收者和身份解析服务器。该方法主要包括：组播源获取并保存所有节点的 EID(端主机标识符)和 IP 地址之间的映射关系信息；根据所有节点的 EID 信息来构建和管理组播树；所述组播源根据所述组播树和节点的 IP 地址信息通过接入路由器的中转，和接收者之间进行组播通信。利用本发明，可以使网络中的中间节点不需要保存应用层组播树的状态信息，不需要对应用层组播树进行维护，只负责进行组播数据报文的转发，从而有效地减轻中间层的负担。



1、一种身份解析服务器，其特征在于，包括：

映射关系保存模块：用于保存所有节点和组播源的端主机标识符EID和IP地址，以及EID和IP地址之间的映射关系信息；

映射关系管理模块：用于对映射关系保存模块保存的所述EID和IP地址，以及EID和IP地址之间的映射关系信息进行增加、更新和删除中的至少一项操作；

映射关系解析模块：用于根据节点发送的携带EID信息的解析请求，查询映射关系保存模块中保存的所述映射关系信息，获得所述解析请求中携带的EID对应的IP地址信息，将该IP地址信息返回给所述节点。

2、根据权利要求1所述的身份解析服务器，其特征在于，所述的映射关系管理模块具体包括：

节点地址更新模块：用于根据节点发送的携带其最新的IP地址信息的地址更新报文，对所述节点的IP地址信息，以及所述节点的EID和IP地址之间的映射关系信息进行更新；

组播源地址更新模块：用于根据组播源发送的携带其最新的IP地址信息的地址更新报文，对所述组播源的IP地址信息，以及所述组播源的EID和IP地址之间的映射关系信息进行更新。

3、一种实现组播通信的系统，其特征在于，包括：

组播源：用于获取并保存所有节点的EID和IP地址之间的映射关系信息；根据所有节点的EID信息来构建和管理组播树，根据该组播树和节点的IP地址信息通过接入路由器的中转和节点之间进行组播通信；

接入路由器：使用开放最短路径优先OSPF协议在组播源和接收者之间进行组播数据报文的传递；

接收者：给组播源发送组播加入请求报文，加入相应的组播组；通过接入路由器的中转和组播源之间进行组播通信。

4、根据权利要求3所述的实现组播通信的系统，其特征在于，所述系统还包括：

身份解析服务器：用于保存、解析和管理网络中所有节点和组播源的EID和IP地址，以及EID和IP地址之间的映射关系信息。

5、一种实现组播通信的方法，其特征在于，包括：

组播源获取并保存所有节点的EID和IP地址之间的映射关系信息；根据所有节点的EID信息来构建和管理组播树；

所述组播源根据所述组播树和节点的IP地址信息通过接入路由器的中转，和接收者之间进行组播通信。

6、根据权利要求5所述的实现组播通信的方法，其特征在于，所述方法具体包括：

用全球唯一的EID表示节点的身份标识，用IP地址表示节点的位置标识，每个节点的EID保持不变，在节点发生移动时其IP地址动态改变。

7、根据权利要求5所述的实现组播通信的方法，其特征在于，所述方法具体包括：

所述接入路由器使用OSPF协议在组播源和接收者之间进行组播数据报文中转。

8、根据权利要求5、6或7所述的实现组播通信的方法，其特征在于，所述方法具体包括：

设置身份解析服务器，通过该身份解析服务器来保存、解析和管理网络中所有节点和组播源的EID和IP地址，以及EID和IP地址之间的映射关系信息。

9、根据权利要求8所述的实现组播通信的方法，其特征在于，所述方法具体包括：

接收者向身份解析服务器发送携带组播源EID信息的身份解析请求报文，所述身份解析服务器根据所述组播源EID信息，查找其保存的EID和IP地址之间的映射关系信息，找到和所述组播源EID信息相对应的IP地址，向接收者返回携带查找到的IP地址信息的身份解析应答报文。

10、根据权利要求9所述的实现组播通信的方法，其特征在于，所述方法具体包括：

接收者根据获得的组播源的IP地址信息，向组播源发送携带组播源EID和接收者EID的组播加入请求报文，组播源接收到该组播加入请求报文后，向身份解析服务器发送携带所述接收者EID信息的身份解析请求报文；

所述身份解析服务器接收到所述身份解析请求报文后，找到和所述接收者EID相对应的IP地址，向组播源返回携带查找到的IP地址信息的身份解析应答报文；

所述组播源将接收到的所述接收者的EID和IP地址之间的映射关系进行保存，根据所述组播树和所述接收者的IP地址，通过接入路由器的中转和所述接收者之间进行组播数据报文的通信。

11、根据权利要求8所述的实现组播通信的方法，其特征在于，所述方法具体包括：

当所述接收者需要离开所述组播组时，所述接收者向所述组播源发送携

带组播源EID和接收者EID的组播离开报文；所述组播源接收到所述组播离开报文后，将其保存的所述接收者EID及其IP地址删除，并且不再给所述接收者发送组播数据报文。

12、根据权利要求8所述的实现组播通信的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当所述组播源或接收者在发生位置移动后，向身份解析服务器发送携带其最新的IP地址的地址更新报文，身份解析服务器接收到所述地址更新报文后，将所述组播源或接收者的IP地址进行更新。

实现组播通信的装置、系统和方法

技术领域

本发明涉及通信领域，尤其涉及一种实现组播通信的装置、系统和方法。

背景技术

组播是一种优化使用网络带宽资源的技术。采用组播技术能够允许数据流从一个或多个数据源发送到多个目的地。可以避免不必要的数据包复制，有利于减少骨干网络流量，从而更有效地利用网络资源。

目前，组播主要分为IP组播和应用层组播（也称为overlay组播）两大类。在传统的IP组播模型中，组播接收者和组播路由器之间采用组管理协议进行交互，组管理协议包括：IGMP（针对IPv4的组管理协议）和MLD（针对IPv6的组管理协议）。路由器之间则采用组播路由协议来建立、更新和维护组播树，路由器根据该组播树得出复制和分发组播报文的路径。组管理协议所收集的数据库被组播路由协议用来判断在本地子网上是否存在组播接收者，保证组播接收者收到其所请求的组播报文。

目前，IP组播业务模型主要包括两种：ASM（任意源组播）模型和SSM（特定源组播）模型。IP组播具有网络利用率高、能节省发送者自身的资源的优点，适合于实时、不可靠的应用。但是，IP组播也存在以下问题：

- 1、路由器必须为每个组播组保存状态，扩展性差；
- 2、要求所有路由器都支持组播路由协议，不利于推广使用；

- 3、用统一的模型来适应所有的应用，算法设计困难；
- 4、对组播组进行加入、退出等管理的开销大。

应用层组播的基本特点是保持互联网原有的简单、不可靠、单播的转发模型，由端系统实现组播转发功能。应用层组播技术需要基于下列先决条件：

- 1、网络的带宽和转发资源相对丰富，其中服务器的处理能力是主要瓶颈；
- 2、组播组成员可提供资源用于转发；
- 3、应用对性能的要求并不苛刻，可容忍报文丢失和较大的时延。

在应用层组播技术中，组播组的成员通过建立覆盖组播树的方式来相互连接。所有的组播功能，如组成员管理、数据包复制等功能都在终端上实现。应用层组播协议在把各个组成员组织在一起时，在它们之间构造了两个拓扑：控制拓扑和数据拓扑。其中数据拓扑是一棵组播分发树，它定义了数据在组成员之间分发的路径；控制拓扑则是一个网状结构，它的目的在于增加组成员之间的连通性和健壮性。

应用层组播具有下列优势：只需改变端系统，便于实现和推广；便于针对特定应用进行优化。但是，由于应用层组播不考虑IP层的路由和数据转发，因此，它的效率比IP组播低，延迟、转发速率等性能比IP组播低。目前，应用层组播主要用于实时的多媒体传输，如视频会议系统、媒体流的分发系统（如视频广播）和订阅/分发系统。

近年来，随着无线技术的发展，越来越多的人通过无线设备连接到互联网上，支持移动成为了互联网发展的必然要求。移动和组播的结合将会进一步扩大移动和组播的应用范围，为两者的应用提供更为广泛的发展空间。但

是，移动和组播的结合给两者都带来了新的挑战。在移动环境中，组播不仅需要管理动态组播组成员、建立和维护组播树，还需要解决组成员位置动态变化的问题。但现在互联网中使用的组播协议通常都假设其组成员是静态的，而没有考虑组成员位置动态变化的情况。如果每次组成员位置移动后，都当作一个新加入的组成员，则会给组播组的管理和组播树的维护带来过多的开销，增加网络的负担；另外，组成员的移动还会造成切换时延、丢包等现象，不能满足实时多媒体应用。

传统的TCP/IP协议主要用于固定节点之间的通信。在传统的基于TCP/IP协议栈的互联网体系结构中，IP地址既作为主机的身份标识，也作为主机的位置标识，当主机的IP地址变化时，该主机原来建立的传输连接将被中断，需要重新建立连接，不利于支持主机的移动性。

目前，有许多方案，如HIP（主机标识符协议）等，对传统的TCP/IP协议进行了重新设计，以便使互联网支持移动性。HIP提出了一种基于身份与位置分离的机制，把传统IP地址的双重功能进行分离，IP地址只作为主机的位置标识；同时引入一个新的名字空间：端主机标识符，使用端主机标识符作为主机的身份标识。这种身份与位置分离的机制，使得即使节点的IP地址改变，传输层的连接也不会中断，不需要重新建立连接。

现有技术中一种应用层组播方案为：**Bayeux**应用层组播技术方案。该方案基于Tapestry路由机制。网络中每个节点都拥有一个全球唯一的标识符ID，该ID独立于节点的位置，和节点的位置无关。网络中每个节点都必须维护一个邻居表项，在这个邻居表项中，邻居节点的ID和本节点的ID具有一定数量的相同位。在进行数据包的转发时，第n跳节点的ID和目的节点的ID至少有n位相同。当某个中间节点进行数据包转发时，如果该中间节点的ID和目的节点的ID有n位相同，则该中间节点查询自己的邻居表项，查看是否有和

目的节点的ID有n+1位相同的节点，如果有，则中间节点把查找到的节点作为自己的下一跳节点，同时把数据包转发给该下一跳节点。

在该方案中，使用了特殊的逻辑结构对组播节点进行映射或编址。每个组播会话由<会话名字，UID>共同表示，其中会话名字描述了该组播的内容，UID表示该会话的一个特殊实例。在建立覆盖组播树时，组播源以自己为根节点，每个中间节点根据自己邻居表项中的内容建立相应的转发表，最终形成全网覆盖组播树。一个简单的Bayeux覆盖组播树示意图如图1所示，图1中节点内的数字代表该节点的ID。

在图1所示的Bayeux覆盖组播树中，若接收者3360希望接入7876组播组，则3360发送加入消息给7876，该消息经过的路径是x360、xx60、xxx0、7876。当组播源7876接收到该加入消息后，给接收者3360返回应答消息。组播源、接收者3360、该应答消息所经过的中间节点共同构建了一个覆盖组播树。由于Tapestry路由机制的非对称性，接收者发送加入报文所经过的路径和最终形成的覆盖组播树中的路径并不一定相等。

Bayeux应用层组播技术在Tapestry路由机制的基础上，将覆盖组播树的状态信息保存在中间节点上，利用Tapestry路由机制将报文转发出去，使得组播转发可以使用简单的规则实现，从而减少了状态维护开销和转发开销，避免路由协议的使用。

上述现有技术的应用层组播方案的缺点为：

1: 在该方案中，逻辑空间中节点间的关系并不能对应实际网络中的关系，也就是组播树中节点间的关系并不能对应实际网络中的关系，因此从组播树中得到的报文转发路径并不一定是最短路径，使得报文的转发存在较大的延迟。

2: 在该方案中，中间节点需要保存应用层组播树的状态信息，对应用

层组播树进行维护，因此，加重了中间节点的负担。

发明内容

本发明实施例的目的是提供一种实现组播通信的装置、系统和方法，从而可以使网络中的中间节点不需要保存应用层组播树的状态信息，不需要对应用层组播树进行维护，只负责进行组播数据报文的转发，从而有效地减轻中间层的负担。

本发明实施例的目的是通过以下技术方案实现的：

一种身份解析服务器，包括：

映射关系保存模块：用于保存所有节点和组播源的端主机标识符EID和IP地址，以及EID和IP地址之间的映射关系信息；

映射关系管理模块：用于对映射关系保存模块保存的所述EID和IP地址，以及EID和IP地址之间的映射关系信息进行增加、更新和删除中的至少一项操作；

映射关系解析模块：用于根据节点发送的携带EID信息的解析请求，查询映射关系保存模块中保存的所述映射关系信息，获得所述解析请求中携带的EID对应的IP地址信息，将该IP地址信息返回给所述节点。

一种实现组播通信的系统，包括：

组播源：用于获取并保存所有节点的EID和IP地址之间的映射关系信息；根据所有节点的EID信息来构建和管理组播树，根据该组播树和节点的IP地址信息通过接入路由器的中转和节点之间进行组播通信；

接入路由器：使用开放最短路径优先OSPF协议在组播源和接收者之间进行组播数据报文的传递；

接收者：给组播源发送组播加入请求报文，加入相应的组播组；通过接入路由器的中转和组播源之间进行组播通信。

一种实现组播通信的方法，包括：

组播源获取并保存所有节点的EID和IP地址之间的映射关系信息；根据所有节点的EID信息来构建和管理组播树；

所述组播源根据所述组播树和节点的IP地址信息通过接入路由器的中转，和接收者之间进行组播通信。

由上述本发明实施例提供的技术方案可以看出，本发明实施例通过用EID（端主机标识符）表示节点的身份标识，用IP地址表示节点的位置标识；设置IRS（身份解析服务器）来保存、解析和管理节点的EID和IP地址之间的映射关系。和现有技术相比，具有如下优点：

1、网络中的中间节点不需要保存应用层组播树的状态信息，也不需要应用层组播树进行维护，只是负责进行组播数据报文的转发，因此，减轻了中间节点的负担。

2、在IP层，网络中的路由器根据源节点和目的节点的IP地址，使用OSPF（最短路径优先路由协议）进行选路和组播数据报文的转发，使得组播数据报文的转发路径是最短路径。

3、组播源根据节点的身份信息来建立组播树，当组播源或接收者发生移动时，不需要改变组播树的拓扑关系，使得固定节点和移动节点都以一种统一的方式进行组播通信。

附图说明

图1为一个简单的Bayeux覆盖组播树示意图；

图2为本发明实施例所述IRS的结构示意图；

图3为本发明实施例所述IRS保存的信息的格式示意图；

图4为本发明实施例所述身份解析请求报文和身份解析应答报文的格式示意图；

图5为本发明实施例所述实现组播通信的系统的结构示意图；

图6为本发明实施例所述实现组播通信的方法的具体流程图；

图7为本发明实施例所述组播加入请求报文的格式示意图；

图8为本发明实施例所述组播组成员列表中保存的资源记录的格式示意图；

图9为本发明实施例所述当接收者发生移动后，对组播树进行维护的处理流程图；

图10为本发明实施例所述地址更新报文的格式示意图；

图11为本发明实施例所述当组播源发生移动后，对组播树进行维护的处理流程图。

具体实施方式

本发明实施例提供了一种实现组播通信的装置、系统和方法，该方法引入了EID的概念，用EID表示节点的身份标识，用IP地址表示节点的位置标识。设置IRS来保存、解析和管理节点的EID和IP地址之间的映射关系；组播源根据节点的身份信息来建立组播树。

本发明实施例用EID表示节点的身份标识，每个节点都有全球唯一的EID，用IP地址表示节点的位置标识。每个节点的EID保持不变，而节点的IP地址可以动态改变。

本发明实施例提供了一种IRS，IRS用于保存、解析和管理节点的EID和IP地址之间的映射关系，网络中所有的节点都知道IRS的EID和IP地址。IRS

的实施例的结构示意图如图2所示，包括如下模块：

映射关系保存模块：用于存储网络中所有节点（包括组播源）的EID和IP地址，以及EID和IP地址之间的映射关系信息，映射关系保存模块可以将上述信息保存在数据库中。映射关系保存模块中保存的信息的格式示意图如图3所示，在图3中，资源记录个数字段是指IRS中记录的（EID，IP）对的个数；校验和表明该存储内容的完整性。

映射关系解析模块：用于解析节点的EID和IP地址之间的映射关系。当节点需要解析EID时，它向IRS发送携带该EID信息的身份解析请求报文，请求解析该EID；当IRS接收到该身份解析请求报文后，查找自己保存的映射关系信息，找到和该EID相对应的IP地址，然后给节点返回携带该EID和对应IP地址信息的身份解析应答报文。上述身份解析请求报文和身份解析应答报文的格式示意图如图4所示。图4中的各个字段的描述如下：

标识字段：由客户程序设置并由服务器返回结果，客户程序通过它来确定应答与请求是否匹配。

QR字段：表示报文的类型。0表示身份解析请求报文，1表示身份解析应答报文。

rcode字段：表示对EID的解析是否发生错误。通常用值0表示没有差错，用值1表示发生差错，发生差错一般情况为：指定需要解析的EID不存在。

查询个数字段：表示请求解析的EID的个数。对于身份解析应答报文，该字段的值为0。

资源记录个数字段：表示解析到的IP地址个数。对于身份解析请求报文，该字段的值为0。

查询EID字段：表示请求进行解析的EID值，该字段大小可变。对于身份解析应答报文，该字段的值为0。

应答字段：表示对EID进行解析后所得的IP地址信息，该字段大小可变。对于身份解析请求报文，该字段的值为0。

映射关系管理模块：对保存的所有节点（包括组播源）的EID和IP地址，以及EID和IP地址之间的映射关系进行增加、更新和删除等管理操作。在节点和组播源发生移动后，向IRS发送携带新的IP地址信息的地址更新报文，IRS接收到该地址更新报文后，对该节点和组播源的IP地址进行更新，实现节点和组播源的EID和IP地址之间的动态映射。所述的映射关系管理模块具体包括：节点地址更新模块和组播源地址更新模块。

其中，节点地址更新模块：用于根据节点发送的携带其最新的IP地址信息的地址更新报文，对所述节点的IP地址信息，以及所述节点的EID和IP地址之间的映射关系信息进行更新；

其中，组播源地址更新模块：用于根据组播源发送的携带其最新的IP地址信息的地址更新报文，对所述组播源的IP地址信息，以及所述组播源的EID和IP地址之间的映射关系信息进行更新。

本发明实施例所述实现组播通信的系统的结构示意图如图5所示，包括：组播源、接收者、接入路由器和IRS。

组播源：用于管理组播组，使用节点的EID来构建组播树。该组播树中只包含组播源和接收者，是一个简单的端对端关系，不包含中间节点。组播源中保存组播组成员列表，该组播组成员列表中保存各个接收者EID和IP地址之间的映射关系。在发生位置移动后，向IRS发送地址更新报文。

组播源管理的每个组播组都有自己的身份标识 G_{EID} ，本发明使用 (S_{EID}, G_{EID}) 表示一个组播组，其中 S_{EID} 是组播源的身份标识， G_{EID} 是组播组的身份标识。

接入路由器：接入路由器构成了本发明所述系统的中间层节点，在接入路由器中不需要保存应用层组播树的状态信息，也不需要应用层组播树进行维护，只是负责数据包的转发。接入路由器在IP层，使用传统的单播协议OSPF（开放最短路径优先）进行组播数据包的选路和传输，可以保证组播源到接收者之间的信息传输路径是最短路径。

接收者：具有IRS的EID和IP地址信息，以及组播源的EID和组播组的EID信息。向IRS发送身份解析请求报文，通过IRS的解析获得组播源的IP地址信息。给组播源发送组播加入请求报文，加入相应的组播组，接收组播源发送的组播数据报文。在发生位置移动后，向IRS发送地址更新报文。

IRS：用于保存、解析和管理网络中所有节点（包括组播源）的EID和IP地址之间的映射关系。

本发明实施例所述实现组播通信的方法的具体流程如图6所示，包括如下步骤：

步骤61：当接收者获得组播源的EID (S_{EID}) 和组播组的EID (G_{EID}) 后，可以确定是否加入该组播组，是否接收该组播组的服务。如果确定需要加入该组播组后，则接收者向IRS发送携带 S_{EID} 信息的身份解析请求报文，请求解析该 S_{EID} 。

步骤62：RS接收到上述身份解析请求报文后，查找自己数据库中的保存

的EID和IP地址之间的映射关系信息，找到和上述 S_{EID} 相对应的IP地址，然后，向接收者返回携带查找到的IP地址信息的身份解析应答报文，把 S_{EID} 和其IP地址之间的对应关系告诉给该接收者。

步骤63：接收者将接收到的 S_{EID} 和其IP地址之间的对应关系进行保存，向组播源发送携带组播源EID和接收者EID的组播加入请求报文，请求加入该组播组。上述组播加入请求报文的格式示意图如图7所示。

在图7中，类型字段为1，表示该报文是组播加入请求报文；包长度字段表示组播加入请求报文的总长度，用字节数表示；校验和字段用于检测报文在传输过程中是否遭到破坏。

步骤64：组播源接收到接收者发送过来的上述组播加入请求报文后，记录下接收者的EID (R_{EID})。然后，组播源向IRS发送携带 R_{EID} 信息的身份解析请求报文，请求解析该 R_{EID} 。

步骤65：当IRS接收到上述身份解析请求报文后，查找其数据库中保存的EID和IP地址之间的映射关系信息，找到和上述 R_{EID} 相对应的IP地址。然后，向组播源返回携带查找到的IP地址信息的身份解析应答报文，把 R_{EID} 和其对应IP地址之间的映射关系告诉给组播源。

步骤66：当组播源接收到IRS发送过来的上述身份解析应答报文后，把接收者的EID和IP地址记录到组播组成员列表中。组播组成员列表中保存的资源记录的格式示意图如图8所示。在图8中，资源记录个数字段表示组播组成员列表中记录的接收者的(EID, IP)对的个数；校验和字段表明该存储内容的完整性。

步骤67：在进行实际组播通信时，组播源根据组播组成员列表中记录的

接收者EID和IP地址，通过路由器给接收者发送组播数据报文。组播数据报文的报头中应该含有组播组EID字段，使接收者确认该数据报文是组播数据报文，同时也使接收者确认该数据报文属于哪个组播组的组播数据报文。

组播数据报文的发送机制和普通数据报文的发送机制一样，不需要额外的处理。网络中的路由器使用OSPF路由协议对该上述数据报文进行选路和转发。

步骤68：若接收者想离开上述组播组，不再接收上述组播组的组播数据报文，则接收者向IRS发送携带 S_{EID} 信息的身份解析请求报文，请求解析 S_{EID} ；IRS接收到该身份解析请求报文后，查找和 S_{EID} 相对应的IP地址。然后，给该接收者发送携带查找到的IP地址的身份解析应答报文，把 S_{EID} 和其对应IP地址之间的影射关系告诉给该接收者。

步骤69：接收者得到组播源的IP地址后，向组播源发送携带组播源EID和接收者EID的组播离开报文。组播离开报文的格式示意图如上述图7所示。在图7中，类型字段为2，表示该报文是组播离开报文；包长度字段表示组播离开报文的总长度，用字节数表示；校验和字段用于检测报文在传输过程中是否遭到破坏。

步骤610：当组播源接收到组播离开报文后，获取其中携带的接收者EID信息，把组播组成员列表中相应的接收者EID及其IP地址删除，并且不再给该该接收者发送组播数据报文。

当接收者发生移动后，需要对上述组播树中的组播树进行相应的维护，具体维护过程的处理流程如图9所示，包括如下步骤：

步骤91、接收者向IRS和组播源发送携带自己的新IP地址的地址更新报

文，把自己的新地址告诉给IRS和组播源。上述地址更新报文的格式如图10所示。其中，包长度字段表示地址更新报文的总长度，用字节数表示；校验和字段用于检测报文在传输过程中是否遭到破坏。

步骤92、IRS接收到上述地址更新报文后，更新其数据库中保存的接收者IP地址信息，用接收者新的IP地址代替接收者原来的IP地址，实现数据库中接收者EID和IP地址之间的动态映射。

组播源接收到上述地址更新报文后，更新自己保存的组播组成员列表，用接收者新的IP地址代替接收者原来的IP地址，实现组播组成员列表中接收者EID和IP地址之间的动态映射。

步骤93、组播源使用接收者新的IP地址给接收者发送组播数据报文。

当组播源发生移动后，需要对上述组播树中的组播树进行相应的维护，具体维护过程的处理流程如图11所示，包括如下步骤：

步骤111、组播源向IRS发送携带自己的新IP地址的上述地址更新报文，把自己的新地址告诉给IRS。

步骤112、IRS接收到上述地址更新报文后，更新其数据库中保存的组播源IP地址信息，用组播源新的IP地址代替组播源原来的IP地址，实现数据库中组播源EID和IP地址之间的动态映射。

步骤113，组播源使用其新的IP地址给组播组成员发送组播数据报文。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

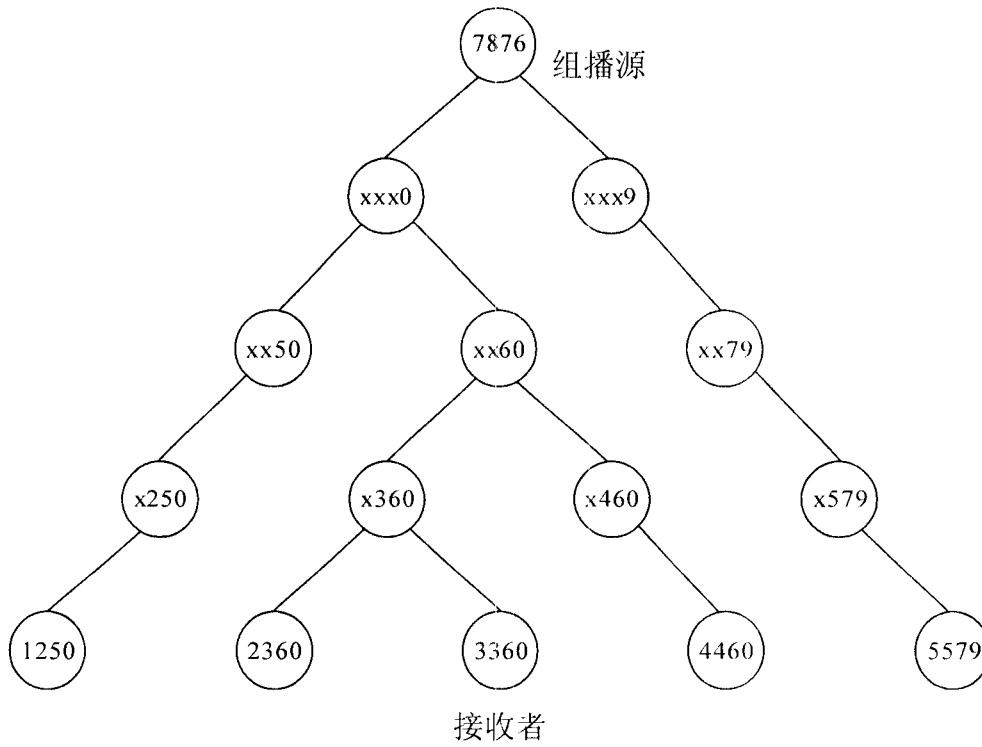


图1

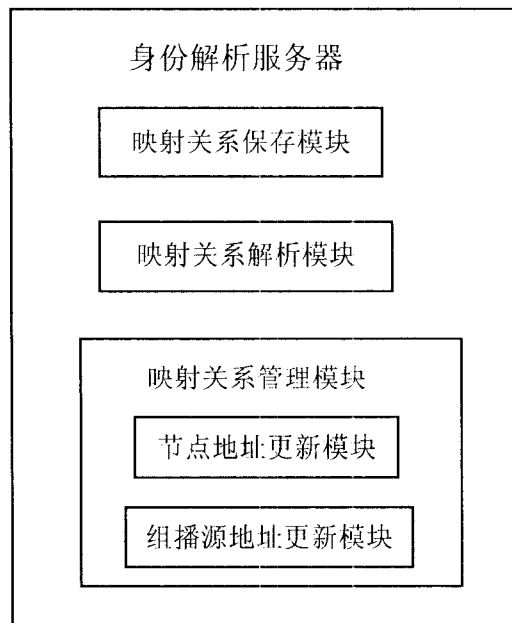


图2

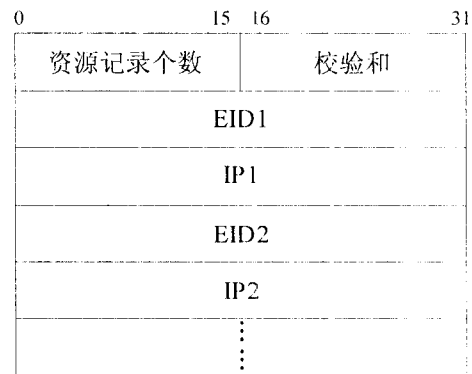


图3

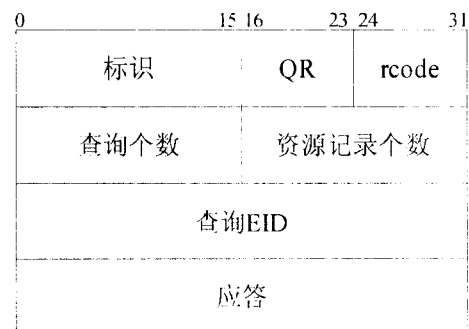


图4

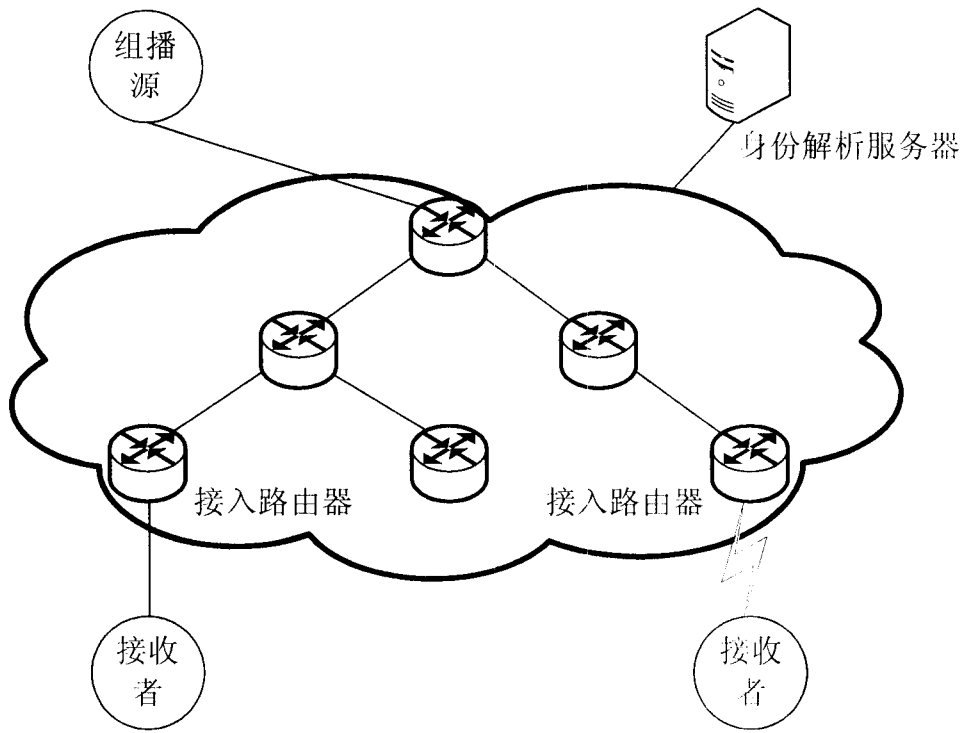


图5

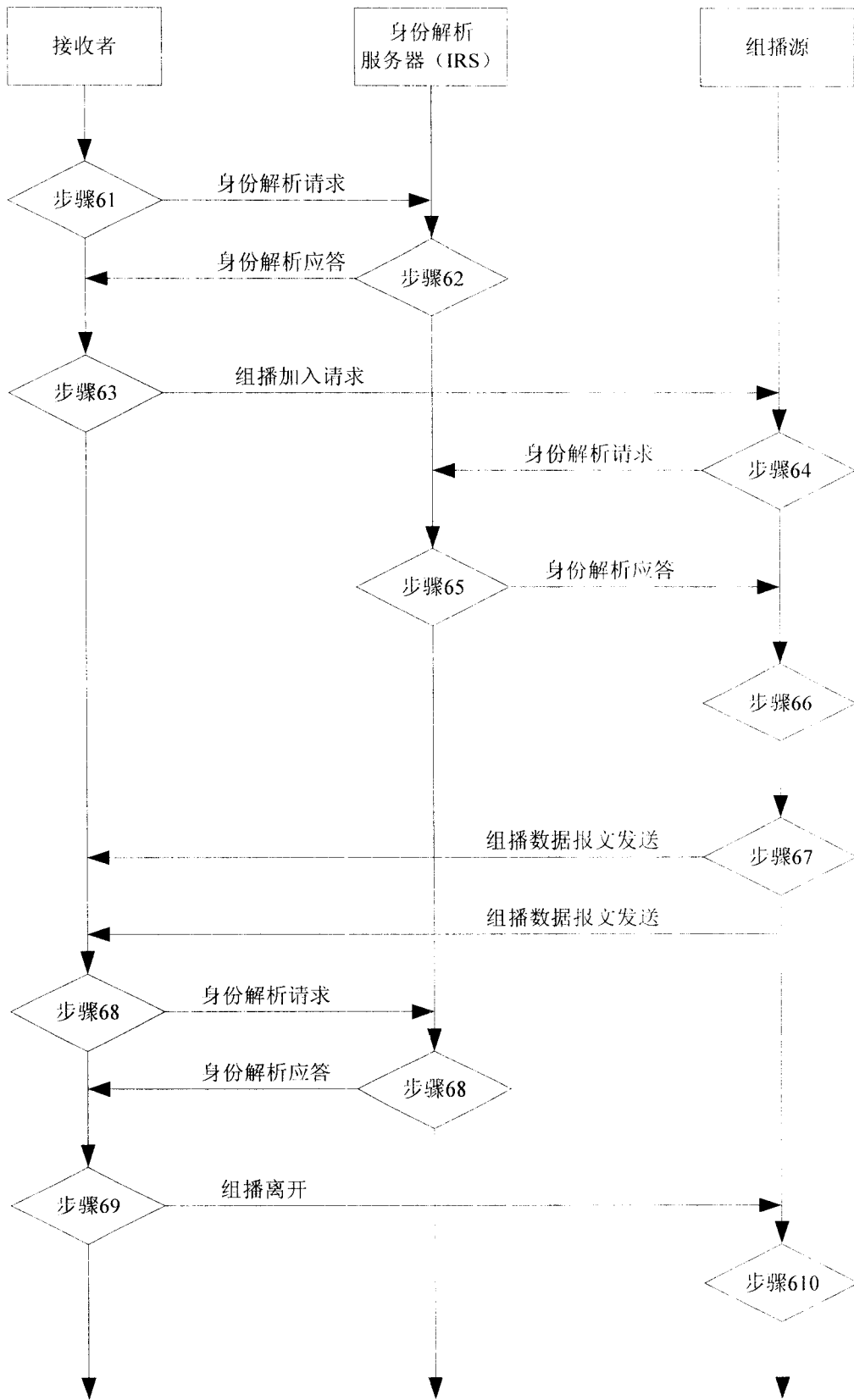


图6

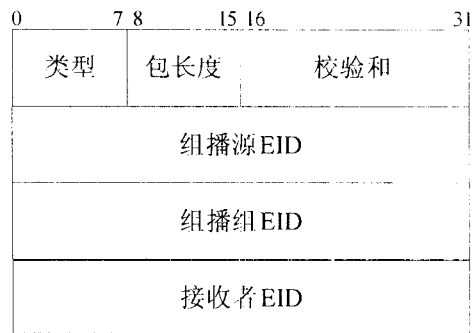


图7

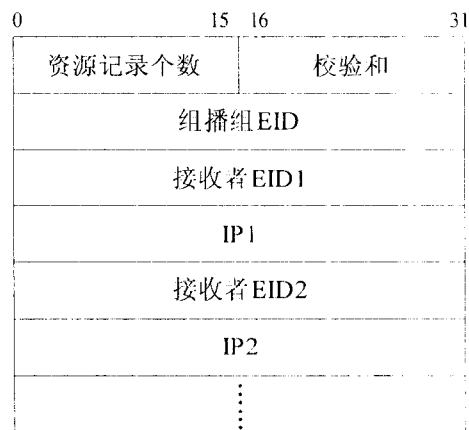


图8

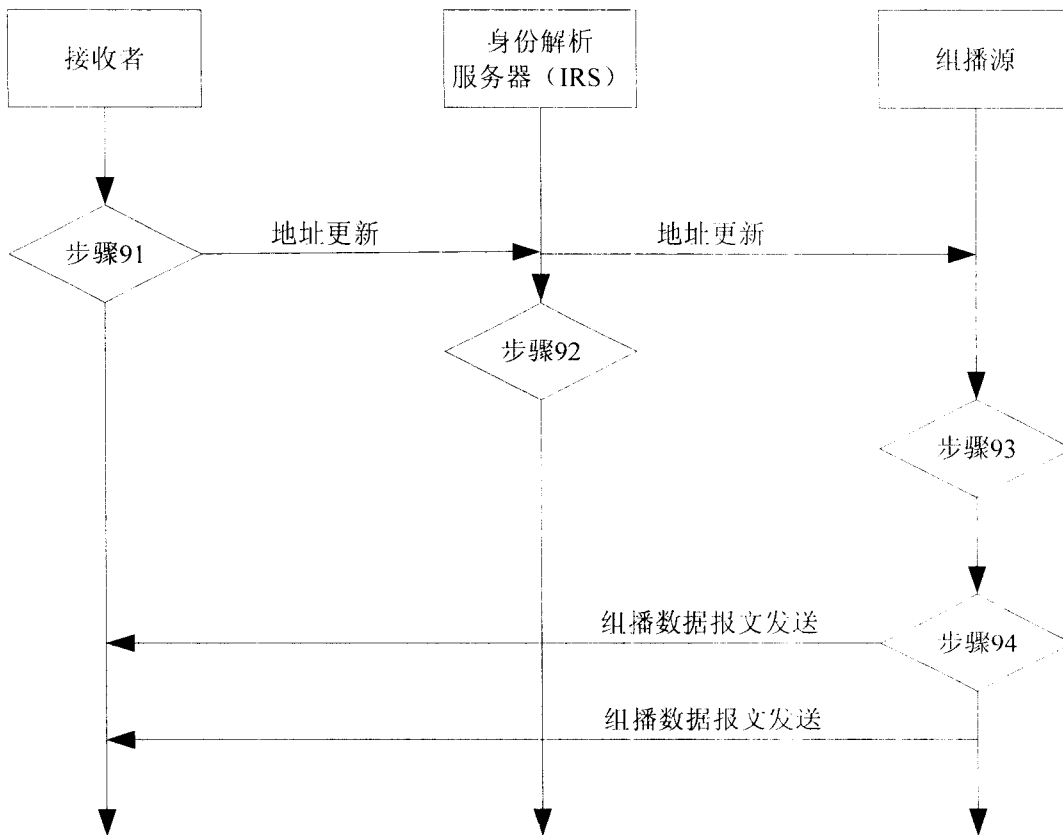


图9

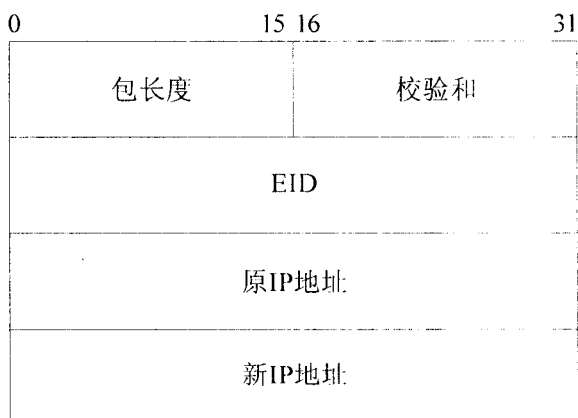


图10

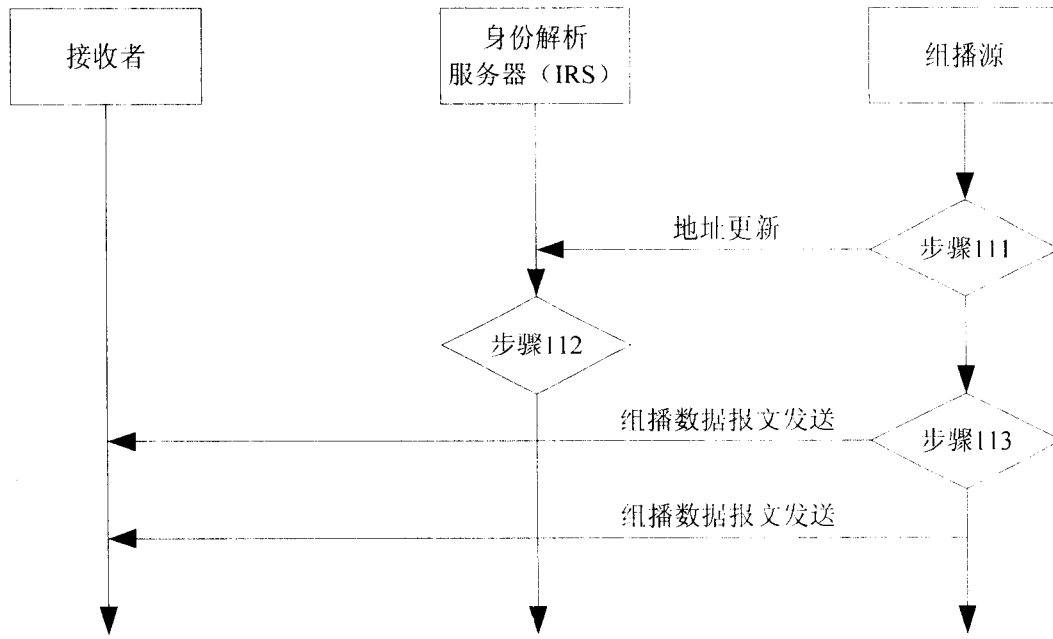


图11