



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104753806 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201310751153. 5

(22) 申请日 2013. 12. 31

(71) 申请人 中国移动通信集团辽宁有限公司
地址 110179 辽宁省沈阳市浑南新区新隆街
6 号

(72) 发明人 赵润宁

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270
代理人 张颖玲 张振伟

(51) Int. Cl.

H04L 12/803(2013. 01)

H04L 12/757(2013. 01)

H04L 12/46(2006. 01)

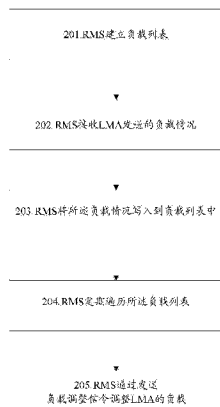
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

代理移动互联网协议版本 6 的负载均衡方法、装置及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种 PMIPv6 的负载均衡方法，路由管理实体(RMS) 建立负载列表，接收本地移动锚点(LMA) 发送的负载情况，将所述负载情况写入到负载列表中，定期遍历所述负载列表，通过发送负载调整信令调整 LMA 的负载；本发明同时还公开了一种 PMIPv6 的负载均衡装置及系统。



1. 一种代理移动互联网协议版本 PMIPv6 的负载均衡方法,其特征在于,该方法包括:
路由管理实体 RMS 建立负载列表,接收本地移动锚点 LMA 发送的负载情况,将所述负载情况写入到负载列表中,定期遍历所述负载列表,通过发送负载调整信令调整 LMA 的负载。
2. 根据权利要求 1 所述的负载均衡方法,其特征在于,所述通过发送负载调整信令调整所述 LMA 的负载为:所述 RMS 将所述负载调整信令发送至通过所述 LMA 转发数据包的数量最大的移动接入网关 MAG,所述 MAG 根据所述负载调整信令修改自身的路由机制,选择负载轻的 LMA 转发数据。
3. 根据权利要求 1 所述的负载均衡方法,其特征在于,该方法还包括:在 RMS 接收 LMA 发送的负载情况之前,LMA 与 MAG 之间建立多个双向隧道。
4. 根据权利要求 3 所述的负载均衡方法,其特征在于,所述 LMA 与 MAG 之间建立多个双向隧道为:
各 MAG 在启动时,读取配置文件中的多个 LMA 信息,发送建立隧道请求;
各 LMA 接收建立隧道请求,根据接收到的建立隧道请求建立自身到 MAG 的隧道,并向 MAG 返回建立隧道请求响应;
各 MAG 接收各 LMA 发送的建立隧道请求响应,根据所述建立隧道请求响应建立自身到各 LMA 的隧道。
5. 根据权利要求 3 所述的负载均衡方法,其特征在于,该方法还包括:LMA 定期计算自身的负载情况,并向 RMS 发送所述负载情况。
6. 根据权利要求 3 所述的负载均衡方法,其特征在于,该方法还包括:当 MN 切换 MAG 时,所述 RMS 接收 MAG 发送的路由更新信令,并将所述路由更新信令发送至各 LMA,各 LMA 根据所述路由更新信令调整路由项。
7. 一种路由管理实体 RMS,其特征在于,该 RMS 包括:建立模块、接收模块、写入模块、遍历模块、发送模块;其中,
所述建立模块,用于建立负载列表;
所述接收模块,用于接收 LMA 发送的负载情况;
所述写入模块,用于将所述负载情况写入到负载列表中;
所述遍历模块,用于定期遍历所述负载列表;
所述发送模块,用于发送负载调整信令调整 LMA 的负载。
8. 根据权利要求 7 所述的 RMS,其特征在于,所述接收模块,还用于接收 MAG 发送的路由更新信令。
9. 根据权利要求 8 所述的 RMS,其特征在于,所述发送模块,还用于将接收到的所述路由更新信令发送至 LMA。
10. 一种 PMIPv6 的负载均衡系统,其特征在于,该系统包括:MAG、LMA、RMS;其中,
所述 MAG,用于读取配置文件中的多个 LMA 信息,发送建立隧道请求,接收建立隧道请求响应,建立自身到各 LMA 的隧道;
所述 LMA,用于接收建立隧道请求,根据接收到的建立隧道请求建立自身到 MAG 的隧道,并向 MAG 返回建立隧道请求响应;
所述 RMS,用于建立负载列表,接收 LMA 发送的负载情况,将所述负载情况写入到负载列表中,定期遍历所述负载列表,通过发送负载调整信令调整 LMA 的负载。

代理移动互联网协议版本 6 的负载均衡方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及移动互联网的代理移动互联网协议版本 6 (PMIPv6, Proxy Mobile IPv6) 技术,尤其涉及一种 PMIPv6 的负载均衡方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 随着当今通信、网络和计算机等各种高新科技的发展以及人们工作、生活方式的转变,人们对网络的移动性要求越来越高,希望随时能够在主机移动的过程中保持如同在静止中通信一样的质量,在下一代移动互联网中,这种全局移动带来了各种弊端,例如:信令开销大,需要修改主机等;因此,国际标准组织因特网工程任务组(IETF, Internet Engineering Task Force)提出了基于网络的区域移动管理协议草案:PMIPv6,使得主机的移动对因特网协议(IP, Internet Protocol)层的上层通信构不成影响。

[0003] PMIPv6 技术能在移动节点(MN, Mobile Node)不参与移动信令的前提下实现 MN 的移动切换,具备实现上的便利性,易于推广,因而深受运营商的青睐。但 PMIPv6 却存在一个潜在问题:一个 PMIPv6 域内的所有数据都需要经过本地移动锚点(LMA, Local Mobility Anchor)进行隧道处理和路由,造成 LMA 负载过大。并且随着网络的发展,高清晰的视频业务越来越多,这类业务带来的大量数据报文对 LMA 的处理能力带来了巨大的挑战。

发明内容

[0004] 为解决现有技术存在的问题,在本发明的实施例中提供一种 PMIPv6 的负载均衡方法、装置及系统,能够根据当前 LMA 负载的情况,实时有效地进行负载均衡。

[0005] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0006] 本发明提供了一种 PMIPv6 的负载均衡方法,其特征在于,该方法包括:

[0007] 路由管理实体(RMS, Routing management substance)建立负载列表,接收 LMA 发送的负载情况,将所述负载情况写入到负载列表中,定期遍历所述负载列表,通过发送负载调整信令(Load_adjust)调整 LMA 的负载。

[0008] 上述方案中,所述通过发送负载调整信令调整所述 LMA 的负载为:所述 RMS 将所述负载调整信令发送至通过所述 LMA 转发数据包的数量最大的移动接入网关(MAG, Mobile Access Gateway),所述 MAG 根据所述负载调整信令修改自身的路由机制,选择负载轻的 LMA 转发数据。

[0009] 上述方案中,该方法还包括:在 RMS 接收 LMA 发送的负载情况之前,LMA 与 MAG 之间建立多个双向隧道。

[0010] 上述方案中,所述 LMA 与 MAG 之间建立多个双向隧道为:

[0011] 各 MAG 在启动时,读取配置文件中的多个 LMA 信息,发送建立隧道请求(Tn1_request);

[0012] 各 LMA 接收建立隧道请求,根据接收到的建立隧道请求建立自身到 MAG 的隧道,并向 MAG 返回建立隧道请求响应(Tn1_ack);

[0013] 各 MAG 接收各 LMA 发送的建立隧道请求响应,根据所述建立隧道请求响应建立自身到各 LMA 的隧道。

[0014] 上述方案中,该方法还包括:LMA 定期计算自身的负载情况,并向 RMS 发送所述负载情况。

[0015] 上述方案中,该方法还包括:当 MN 切换 MAG 时,所述 RMS 接收 MAG 发送的路由更新信令(Route_ajust),并将所述路由更新信令发送至各 LMA,各 LMA 根据所述路由更新信令调整路由项。

[0016] 本发明提供了一种 RMS,其特征在于,该 RMS 包括:建立模块、接收模块、写入模块、遍历模块、发送模块;其中,

[0017] 所述建立模块,用于建立负载列表;

[0018] 所述接收模块,用于接收 LMA 发送的负载情况;

[0019] 所述写入模块,用于将所述负载情况写入到负载列表中;

[0020] 所述遍历模块,用于定期遍历所述负载列表;

[0021] 所述发送模块,用于发送负载调整信令调整 LMA 的负载。

[0022] 上述方案中,所述接收模块,还用于接收 MAG 发送的路由更新信令。

[0023] 上述方案中,所述发送模块,还用于将接收到的所述路由更新信令发送至 LMA。

[0024] 本发明还提供了一种 PMIPv6 的负载均衡系统,该系统包括:MAG、LMA、RMS;其中,

[0025] 所述 MAG,用于读取配置文件中的多个 LMA 信息,发送建立隧道请求,接收建立隧道请求响应,建立自身到各 LMA 的隧道;

[0026] 所述 LMA,用于接收建立隧道请求,根据接收到的建立隧道请求建立自身到 MAG 的隧道,并向 MAG 返回建立隧道请求响应;

[0027] 所述 RMS,用于建立负载列表,接收 LMA 发送的负载情况,将所述负载情况写入到负载列表中,定期遍历所述负载列表,通过发送负载调整信令调整 LMA 的负载。

[0028] 本发明实施例提供的一种 PMIPv6 的负载均衡方法、装置及系统,RMS 建立负载列表,接收 LMA 发送的负载情况,将所述负载情况写入负载表中,定期遍历所述负载列表,通过发送负载调整信令调整所述 LMA 的负载。如此,当 LMA 的数据量较大的时候,使得所述 LMA 下的 MAG 能够根据负载调整信令,选择合适的 LMA 转发上行数据报文。

附图说明

[0029] 图 1 为现有技术中 PMIPv6 域的结构示意图;

[0030] 图 2 为本发明实施例一提供的一种 PMIPv6 负载均衡方法的流程示意图;

[0031] 图 3 为本发明实施例一提供的负载列表的数据结构示意图;

[0032] 图 4 为本发明实施例一提供的负载调整信令的格式示意图;

[0033] 图 5 为本发明实施例一提供的 MAG1 从 LMA1 路由到 LMA2 时的数据交互示意图;

[0034] 图 6 为本发明实施例一提供的 LMA 与 MAG 之间建立隧道时的数据交互示意图;

[0035] 图 7 为本发明实施例一提供的建立隧道请求信令的格式示意图;

[0036] 图 8 为本发明实施例一提供的建立隧道请求响应信令的格式示意图;

[0037] 图 9 为本发明实施例一提供的负载信息信令的格式示意图;

[0038] 图 10 为本发明实施例一提供的路由更新信令的格式示意图;

- [0039] 图 11 为本发明实施例一提供的 MN 从 MAG1 切换到 MAG2 时的数据交互示意图；
- [0040] 图 12 为本发明实施例二提供的 RMS 的结构示意图；
- [0041] 图 13 为本发明实施例三提供的一种 PMIPv6 的负载均衡系统的组成结构示意图。

具体实施方式

[0042] 为了更好地理解本发明,本文先介绍一种 PMIPv6 域的结构,如图 1 所示,PMIPv6 域的结构主要包括:LMA、MAG、MN、移动节点的家乡地址(MN-HoA, Mobile Node's Home Address)、代理转交地址(Proxy-CoA, Proxy Care-of Address)。

[0043] 在 PMIPv6 的定义中,使用 PMIPv6 协议处理一个 MN 移动管理行为的网络区域称为 PMIPv6 域。在这个域中,核心的功能实体是 LMA 和 MAG。LMA 负责保持 MN 可访问,同时为 MN 提供家乡网络前缀;MAG 对 MN 进行移动管理,位于 MN 接入的位置,负责检测 MN 的移动及 MN 与 LMA 之间的绑定注册等信令交互。

[0044] 其中,MN-HoA1 为 MN1 在一个 PMIPv6 域中的家乡地址,MN-HoA2 为 MN2 在一个 PMIPv6 域中的家乡地址;Proxy-CoA1 是 LMA 和 MAG1 隧道间的端点,Proxy-CoA2 是 LMA 和 MAG2 隧道间的端点,Proxy-CoA1 和 Proxy-CoA2 都由 MAG 配置,并在 LMA 上进行注册。

[0045] 当 MN 进入 PMIPv6 域时,MAG 感知到 MN 的接入,MAG 向 LMA 发送代理绑定更新消息(PBU, Proxy Binding Update),LMA 在接收到 PBU 后,向 MAG 返回代理绑定确认消息(PBA, Proxy Binding Acknowledgement),在 PBA 中携带家乡网络前缀,同时 LMA 将建立绑定缓存(BCE, Binding Cache Entry)、及 LMA 与 MAG 间的一条双向隧道。

[0046] MAG 接到 PBA 后,建立 MAG 与 LMA 间的双向隧道,此时,MAG 拥有模拟 MN 的家乡链路所需的所有信息。之后,MAG 在 MN 接入的链路上发送路由通告(RA, Route Advertisement)以宣告 MN 的家乡网络前缀。MN 接收到 RA 后即可进行地址配置,至此,MN 完成接入 PMIPv6 域的过程。

[0047] 当 MN 从先前的 MAG (P-MAG, Previous-MAG)切换到新的 MAG (N-MAG, New-MAG)时,P-MAG 感知到 MN 离开接入链路,向 LMA 发送取消绑定的 PBU, LMA 接收到 PBU 并返回 PBA。N-MAG 发现 MN 接入后,将按照 MN 接入 PMIPv6 域的流程通过 PBU 信令更新 LMA 上的绑定和路由信息。MN 在新的链路上将收到与之前相同的 RA,从而相信自身仍然处于相同的链路并使用相同的地址配置。

[0048] 可见,现有技术中的 PMIPv6 域只包括:LMA、MAG、MN、MN-HoA、Proxy-CoA,虽然也可以实现 LMA 为多个 MAG 转发数据,但是当 LMA 自身负载过大时,则会降低整个网络的处理速度,导致 MAG 数据包的丢失和网络延迟。

[0049] 在本发明的实施例中,在 PMIPv6 域中设立 RMS,所述 RMS 建立负载列表,接收 LMA 发送的负载情况,将所述负载情况写入负载表中,定期遍历所述负载列表,通过发送负载调整信令调整 LMA 的负载。

[0050] 下面结合附图及具体实施例对本发明的技术方案做进一步的详细说明。

[0051] 实施例一

[0052] 本发明实施例提供一种 PMIPv6 的负载均衡方法,如图 2 所示,该方法主要包括以下几个步骤:

[0053] 步骤 201, RMS 建立负载列表;

[0054] 所述负载列表用于存储各 LMA 发送的负载情况,所述负载列表的数据结构如图 3 所示,所述负载列表包括:各 LMA 为各 MAG 转发的数据包个数(Packets)、为 MAG 转发总的数据包个数(Total Packets)、CPU 利用率(CPU Rate)。

[0055] 步骤 202, RMS 接收 LMA 发送的负载情况;

[0056] 具体的,所述 RMS 定期与各 LMA 进行交互,接收各 LMA 发送的负载情况,并按照约定关系与各 LMA 进行同步,以使 RMS 负载列表中的负载情况与各 LMA 的实时负载情况保持一致;这里,所述 RMS 以 10 分钟为周期与各 LMA 进行交互;

[0057] 所述约定关系为:RMS 与 LMA 的交互周期、数据报文类型等;

[0058] 所述负载情况包括:为各 MAG 转发的数据包个数、为 MAG 转发总的数据包个数、CPU 利用率。

[0059] 步骤 203, RMS 将所述负载情况写入到负载列表中;

[0060] 本步骤中,所述 RMS 将各 LMA 的负载情况写入负载列表,并定期维护所述负载列表;具体的,所述 RMS 定期统计负载列表中的数据,实时监测负载列表中各个参数的状态;这里, RMS 以 10 分钟为周期统计负载列表中的数据。

[0061] 步骤 204, RMS 定期遍历所述负载列表;

[0062] 本步骤中,所述 RMS 以一定周期遍历负载列表,实时获取各 LMA 的负载情况;具体的, RMS 遍历负载列表的周期可根据设备性能进行调整,这里,将周期设置为 15 分钟。

[0063] 步骤 205, RMS 通过发送负载调整信令调整 LMA 的负载;

[0064] 本步骤中,当所述 RMS 确定某个 LMA 为过载状态, RMS 将负载调整信令发送至通过所述 LMA 转发数据包的数量最大的 MAG,所述 MAG 根据所述负载调整信令修改自身的路由机制,调整自身的数据转发路径,选择负载轻的 LMA 转发数据;其中所述负载调整信令格式如图 4 所示,所述负载调整信令包括:数据类型、数据长度、LMA1 的地址和 LMA2 的地址等信息;其中,数据类型为:0x03,数据类型和数据长度共具有 3 帧数据, LMA1 的地址和 LMA2 的地址分别具有 3 帧数据,每帧数据包括 10 个子帧。

[0065] 具体的,图 5 示出了当 RMS 确定 LMA1 的负载过高时, MAG1 从 LMA1 路由到 LMA2 时的数据交互过程,主要包括以下几个步骤:

[0066] 步骤 501, RMA 接收 LMA1、LMA2 发送的负载情况;

[0067] 步骤 502, RMA 向 MAG1 发送负载调整信令;

[0068] 具体的,当所述 RMS 获取到 LMA1 的 CPU 利用率达到了 80% 以上,并且为 MAG 转发总的数据包个数大于 60000 个时,所述 RMS 确定 LMA1 为过载状态;当 RMS 获取到 LMA2 的 CPU 利用率低于 40%,并且为 MAG 转发总的数据包个数小于 60000 个时,所述 RMS 确定 LMA2 为轻载状态,那么, RMS 将负载调整信令发送至通过 LMA1 转发数据包的数量最大的 MAG1。

[0069] 步骤 503, MAG1 修改自身的路由机制;

[0070] 具体的, MAG1 根据所述负载调整信令中 LMA2 的地址,修改自身的路由机制,生成 MAG1 到 LMA2 的路由,使发往 LMA1 的数据现在都通过 MAG1 与 LMA2 间的隧道发往 LMA2,降低 LMA1 的负载。

[0071] 本实施例的方法还包括:在 RMS 接收 LMA 发送的负载情况之前, LMA 与 MAG 之间建立多个双向隧道,具体如图 6 所示,主要包括以下几个步骤:

[0072] 步骤 601,各 MAG 在启动时,读取配置文件中的多个 LMA 信息;

[0073] 具体的,所述多个 LMA 信息是由 PMIPv6 管理人员输入到 MAG 的配置文件中的;其中,所述 LMA 信息包括:LMA 的地址信息、LMA 支持的家乡网络前缀、LMA 支持的隧道类型等信息。

[0074] 步骤 602,各 MAG 发送建立隧道请求;

[0075] 具体的,各 MAG 利用指令定时发送器向多个 LMA 分别发送建立隧道请求;其中,建立隧道请求的信令格式如图 7 所示,所述建立隧道请求包括:数据类型、数据长度、MAG 地址等信息;其中,所述数据类型为:0x00,数据类型和数据长度共具有 3 帧数据,MAG 地址具有 3 帧数据,每帧数据包括 10 个子帧。

[0076] 步骤 603,各 LMA 根据接收到的建立隧道请求建立自身到各 MAG 的隧道;

[0077] 这里,如果在预设的时间内,各 LMA 接收到各 MAG 发送的建立隧道请求,那么各 LMA 根据建立隧道请求建立自身到各 MAG 的隧道;如果超出预设时间,各 MAG 需要重新向各 LMA 发送建立隧道请求。

[0078] 步骤 604,各 LMA 向各 MAG 发送建立隧道请求响应;

[0079] 步骤 605,各 MAG 根据接收到的所述建立隧道请求响应建立自身到各 LMA 的隧道;

[0080] 其中,所述建立隧道请求响应的信令格式如图 8 所示,所述建立隧道请求响应包括:数据类型、数据长度、LMA 地址等信息;其中,所述数据类型为:0x01,所述数据类型和数据长度共具有 3 帧数据,LMA 地址具有 3 帧数据,每帧数据包括 10 个子帧。

[0081] 进一步的,当 MAG 与 LMA 之间的多个双向隧道建立完成之后,MAG 与 LMA 建立通信,LMA 为 MAG 转发上行数据报文,同时,LMA 定期计算自身的负载情况,并将所述负载情况发送至 RMS;

[0082] 具体的,LMA 以 5 分钟为周期计算自身的负载情况,计算完成之后,将自身负载情况以负载信息信令(Load_info)的形式发送至 RMS;其中,所述负载信息信令的格式如图 9 所示,所述负载信息信令包括:数据类型、数据长度、CPU 利用率、为 MAG 转发总的数据包个数、MAG1 地址、为 MAG1 转发的数据包个数、MAG2 地址、为 MAG2 转发的数据包个数等信息;其中,所述数据类型为:0x02,数据类型和数据长度共具有 3 帧数据,而 CPU 利用率、为 MAG 转发总的数据包个数、MAG1 地址、为 MAG1 转发的数据包个数、MAG2 地址、为 MAG2 转发的数据包个数分别具有 3 帧数据,每帧数据包括 10 个子帧。

[0083] 所述负载情况为:为各 MAG 转发的数据包个数、为 MAG 转发总的数据包个数、CPU 利用率。

[0084] 进一步的,当 MN 切换 MAG 时,所述 RMS 还接收 MAG 发送的路由更新信令,并将所述路由更新信令发送至各 LMA,各 LMA 根据所述路由更新信令分别调整路由项,以实现把下行数据正确转发到 MN 当前连接的 MAG;其中所述路由更新信令的格式如图 10 所示,所述路由更新信令包括:数据类型、数据长度、MN 家乡网络前缀、MAG1 地址、MAG2 地址等信息;其中,所述数据类型为:0x04,数据类型和数据长度共具有 3 帧数据,而 MN 家乡网络前缀、MAG1 地址、MAG2 地址分别具有 3 帧数据,每帧数据包括 10 个子帧。

[0085] 具体的,图 11 示出了当 MN 需要切换时,MN 从 MAG1 切换到 MAG2 时的数据交互过程,主要包括以下几个步骤:

[0086] 步骤 111,MN 向 MAG1 发送去附着消息;

[0087] 步骤 112,MN 向 MAG2 发送附着消息;

[0088] 步骤 113, MN 进行标准的 PBU/PBA 交换;

[0089] 步骤 114, MAG2 向 RMS 发送路由更新信令;

[0090] 步骤 115, RMS 将接收到的所述路由更新信令分别发送至 LMA1、LMA2;

[0091] 步骤 116, LMA1、LMA2 根据路由更新信令分别调整自身的路由项;

[0092] 具体的, LMA1、LMA2 接收到路由更新信令之后, 根据路由更新信令中 MAG2 的地址信息, 分别将 MN 家乡网络前缀下发至 MAG2, 以使到 MN 的数据都转发至 MN 当前连接的 MAG2。

[0093] 本实施例中, 与标准的 PMIPv6 协议相比, 通过引入 RMS, 实时地调整 MAG 的数据转发路径, 实现了 MAG 到 LMA 的上行数据的动态负载均衡; 通过预先建立隧道, 优化了 MN 切换; 当 MN 从一个 MAG 切换到另外一个 MAG 时, LMA 只需要改变路由, 而不需要再建立隧道, 因而节省了切换处理时间, 在 MN 切换时, 降低了数据包的丢包率和延迟率; 并且实现了多 LMA 上路由的一致性, 以保证 MN 的下行数据能够正确地到达 MN 当前连接的 MAG, 实现了 LMA 到 MAG 下行数据转发时的动态负载均衡。

[0094] 实施例二

[0095] 本发明提供了一种 RMS, 如图 12 所示, 该 RMS 包括: 建立模块 121、接收模块 122、写入模块 123、遍历模块 124、发送模块 125; 其中,

[0096] 所述建立模块 121, 位于 RMS 的处理器中, 用于建立负载列表; 其中, 所述负载列表用于存储各 LMA 发送的负载情况, 所述负载列表包括: 各 LMA 为各 MAG 转发的数据包个数、为 MAG 转发总的数据包个数、CPU 利用率。

[0097] 所述接收模块 122, 位于 RMS 的接收器中, 用于接收各 LMA 发送的负载情况; 具体的, 所述接收模块 122 定期与 LMA 进行交互, 接收 LMA 发送的负载情况, 并按照约定关系与 LMA 进行同步, 以使 RMS 负载列表中的负载情况与 LMA 的实时负载情况保持一致; 这里, 所述接收模块 122 以 10 分钟为周期与 LMA 进行交互;

[0098] 所述约定关系为: RMS 与 LMA 的交互周期、数据报文类型等;

[0099] 所述负载情况包括: 为各 MAG 转发的数据包个数、为 MAG 转发总的数据包个数、CPU 利用率。

[0100] 所述写入模块 123, 位于 RMS 的存储器中, 用于将接收到的各 LMA 的负载情况写入到负载列表中;

[0101] 所述遍历模块 124, 位于 RMS 的处理器中, 用于定期遍历所述负载列表, 实时获取各 LMA 的负载情况; 具体的, 所述遍历模块 124 遍历所述负载列表的周期可根据设备性能进行调整, 这里, 将周期设置为 15 分钟。

[0102] 所述发送模块 125, 位于 RMS 的发送器中, 用于将所述负载调整信令发送至 MAG; 具体的, 当所述 RMS 确定某个 LMA 为过载状态, 发送模块 125 将负载调整信令发送至通过所述 LMA 转发数据包的数量最大的 MAG。

[0103] 进一步的, 当 MN 切换 MAG 时, 所述接收模块 122 还用于接收 MAG 发送的路由更新信令; 当所述接收模块 122 接收的信令为路由更新信令时, 所述发送模块 125 还用于将所述路由更新信令发送至 LMA。

[0104] 实施例三

[0105] 相应于实施例二, 本发明提供了一种 PMIPv6 的负载均衡系统, 如图 13 所示, 该系统包括: 多个 MAG131、多个 LMA132、RMS133; 其中,

[0106] 所述MAG131,用于读取配置文件中的多个LMA132信息,向LMA132发送建立隧道请求,接收LMA132返回的建立隧道请求响应,建立MAG131到LMA132的隧道;

[0107] 这里,MAG131在启动时,读取配置文件中的多个LMA132信息;其中,所述多个LMA132信息是由PMIPv6管理人员输入到MAG131的配置文件中的;所述LMA132信息包括:LMA132的地址信息、LMA132支持的家乡网络前缀、LMA132支持的隧道类型等信息;

[0108] MAG131在读取各LMA132信息之后,利用指令定时发送器向各LMA132分别发送建立隧道请求,并接收各LMA132发送的建立隧道请求响应,根据所述建立隧道请求响应建立自身到各LMA132的隧道。

[0109] 所述LMA132,用于接收MAG131发送的建立隧道请求,建立LMA132到MAG131的隧道,并向MAG131发送建立隧道请求响应;

[0110] 具体的,LMA132根据接收到的MAG131发送的建立隧道请求,建立自身到各MAG131的隧道;这里,如果在预设的时间内,LMA132接收到MAG131发送的建立隧道请求,那么LMA132根据建立隧道请求建立自身到MAG131的隧道;如果超出预设时间,所述MAG131需要重新向各LMA132发送建立隧道请求。

[0111] 所述RMS133,用于建立负载列表,接收LMA132发送的负载情况,将所述负载情况写入到负载列表中,定期遍历所述负载列表,通过发送负载调整信令调整LMA132的负载;

[0112] 具体如图12中所示的RMS;所述RMS133包括建立模块121、接收模块122、写入模块123、遍历模块124、发送模块125;其中,

[0113] 所述建立模块121,位于RMS133的处理器中,用于建立负载列表;其中,所述负载列表用于存储各LMA132发送的负载情况,所述负载列表包括:各LMA132为各MAG131转发的数据包个数、为MAG131转发总的数据包个数、CPU利用率。

[0114] 所述接收模块122,位于RMS133的接收器中,用于接收LMA发送的负载情况;具体的,所述接收模块122定期与LMA132进行交互,接收LMA132发送的负载情况,并按照约定关系与LMA132进行同步,以使RMS133负载列表中的负载情况与LMA132的实时负载情况保持一致;这里,所述接收模块122以10分钟为周期与LMA132进行交互;

[0115] 所述约定关系为:RMS133与LMA132的交互周期、数据报文类型等;

[0116] 所述负载情况包括:为各MAG131转发的数据包个数、为MAG131转发总的数据包个数、CPU利用率。

[0117] 所述写入模块123,位于RMS133的存储器中,用于将所述负载情况写入到负载列表中;

[0118] 所述遍历模块124,位于RMS133的处理器中,用于定期遍历所述负载列表,实时获取各LMA132的负载情况;具体的,所述遍历模块124遍历所述负载列表的周期可根据设备性能进行调整,这里,将周期设置为15分钟。

[0119] 所述发送模块125,位于RMS133的发送器中,用于发送所述负载调整信令;具体的,当所述RMS133确定某个LMA132为过载状态,发送模块125将负载调整信令发送至通过所述LMA132转发数据包的数量最大的MAG131。

[0120] 进一步的,当MN切换MAG131时,所述接收模块122还用于接收MAG131发送的路由更新信令;当所述接收模块122接收的信令为路由更新信令时,所述发送模块125还用于将所述路由更新信令发送至LMA132。

[0121] 本发明实施例一中所描述的 PMIPv6 的负载均衡方法如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质上实施的计算机程序产品的形式,所述存储介质包括但不限于 U 盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等。

[0122] 本申请是根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0123] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0124] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0125] 相应的,本发明实施例还提供一种计算机存储介质,其中存储有计算机程序,该计算机程序用于执行本发明实施例一所述的 PMIPv6 的负载均衡方法。

[0126] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

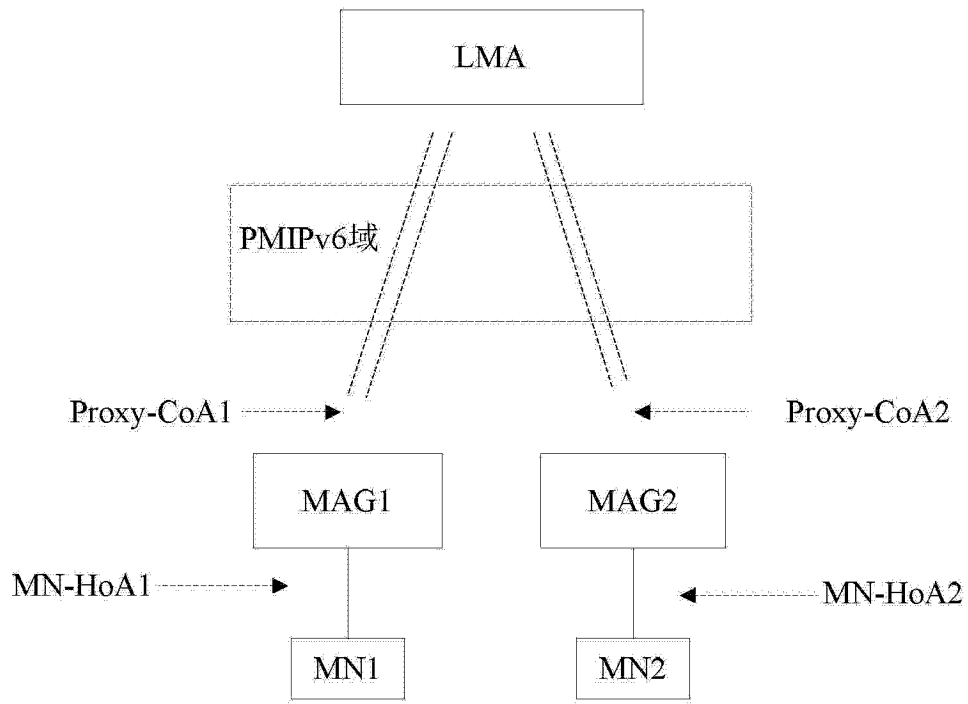


图 1

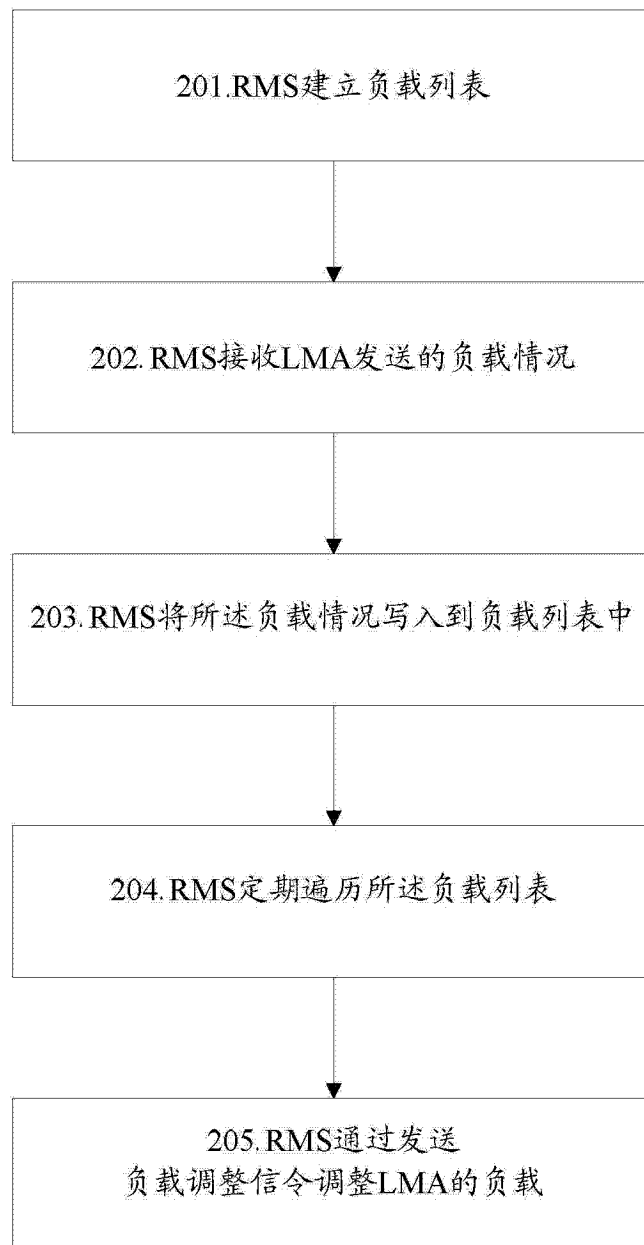


图 2

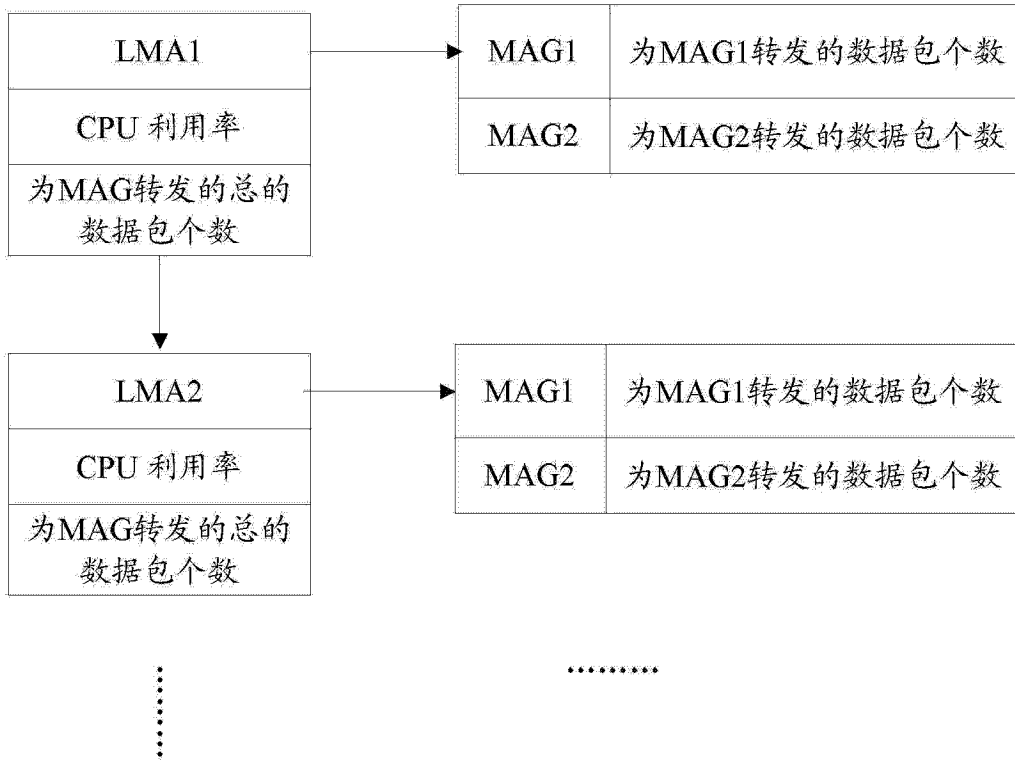


图 3

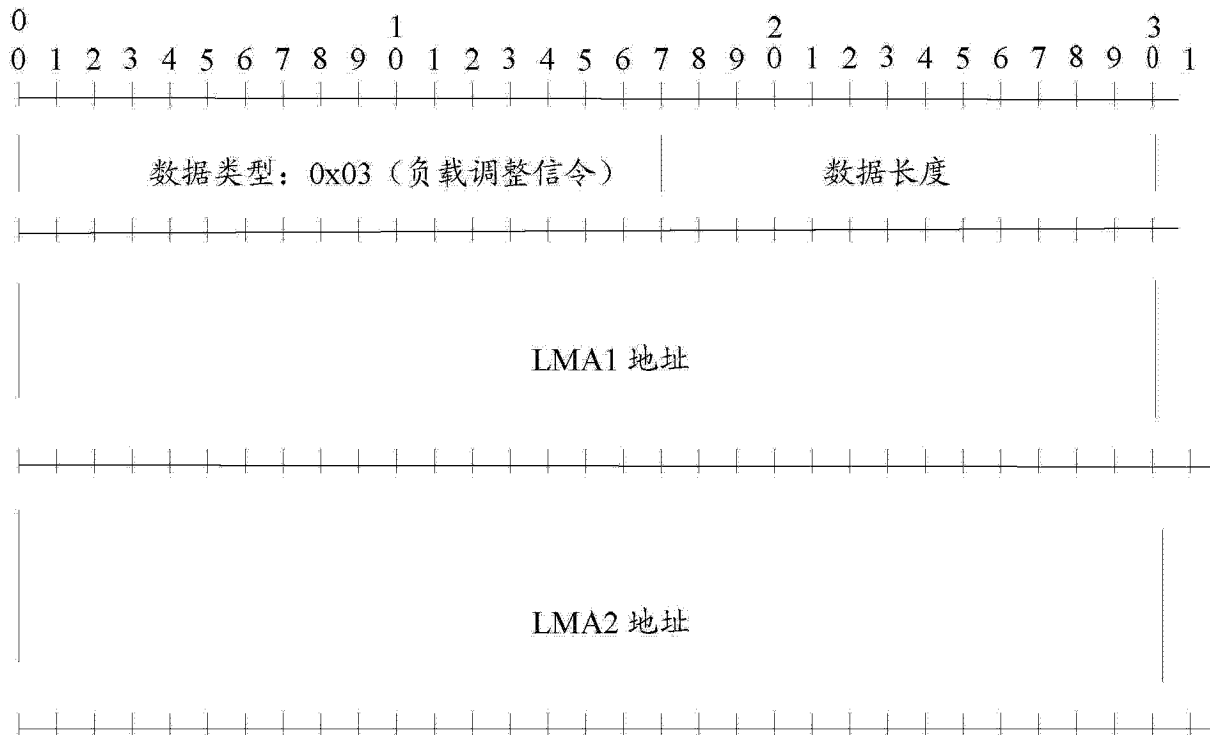


图 4

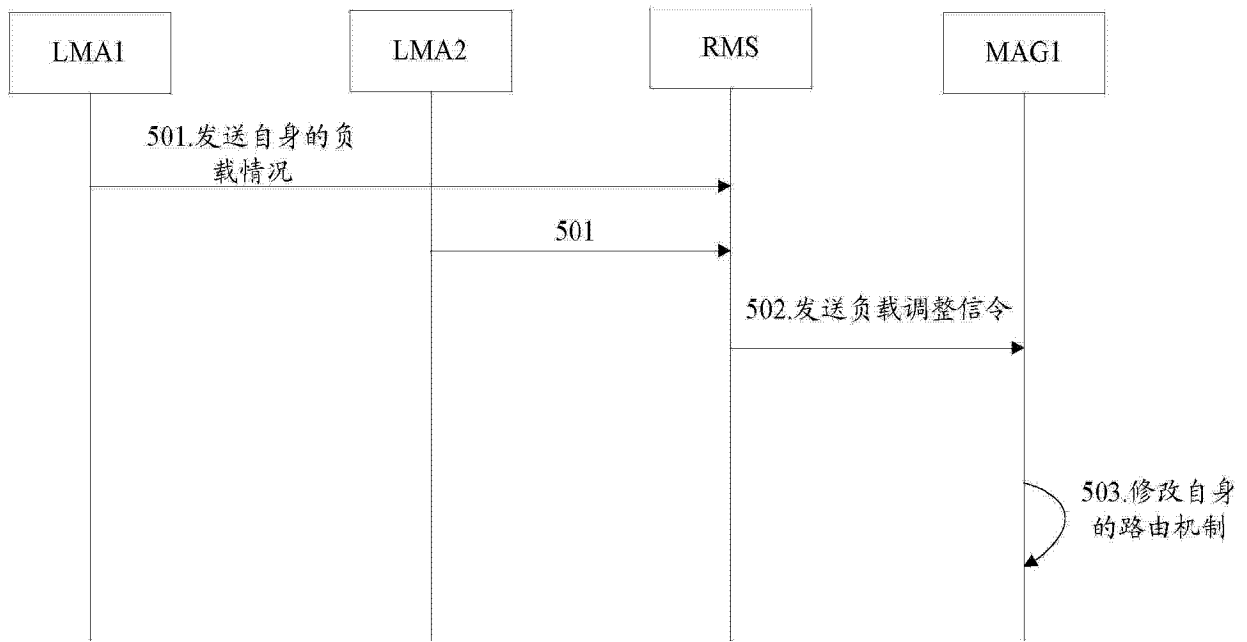


图 5

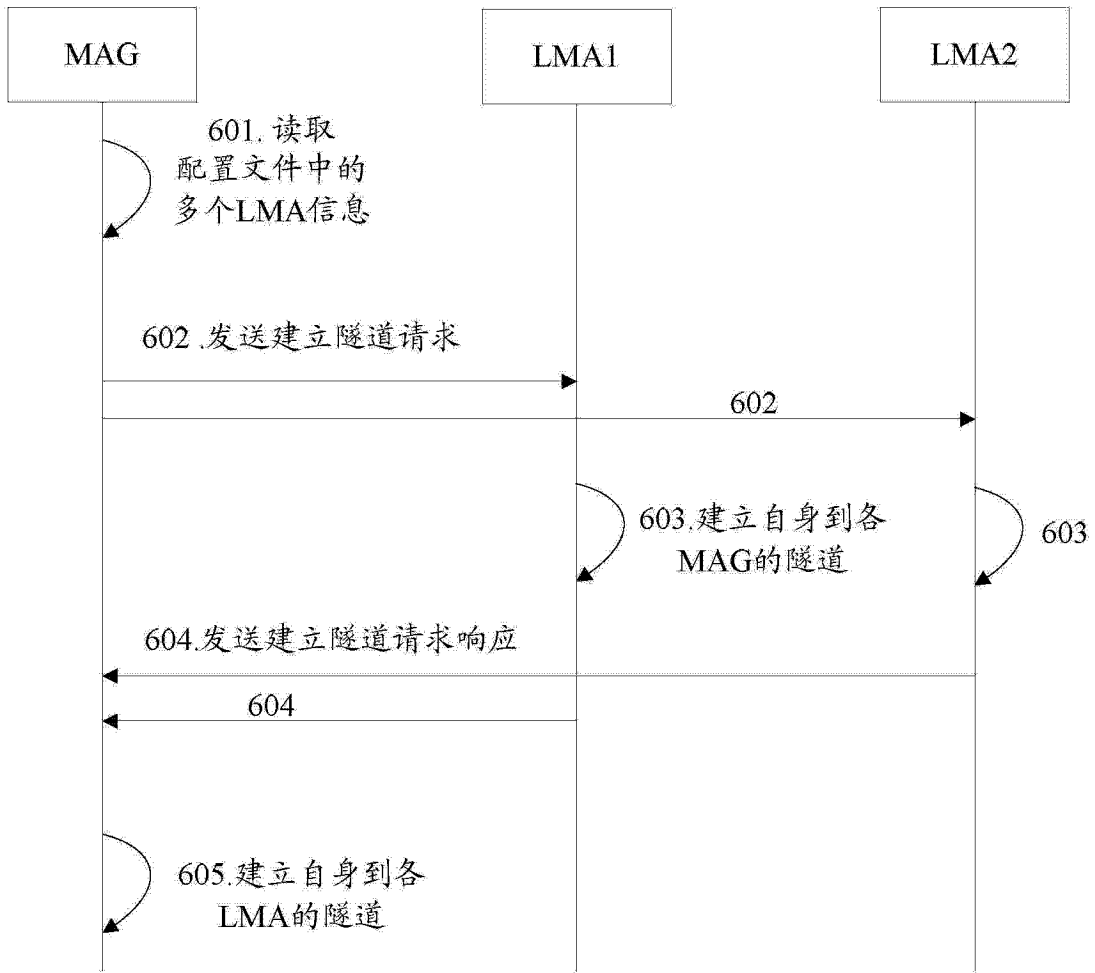


图 6



图 7

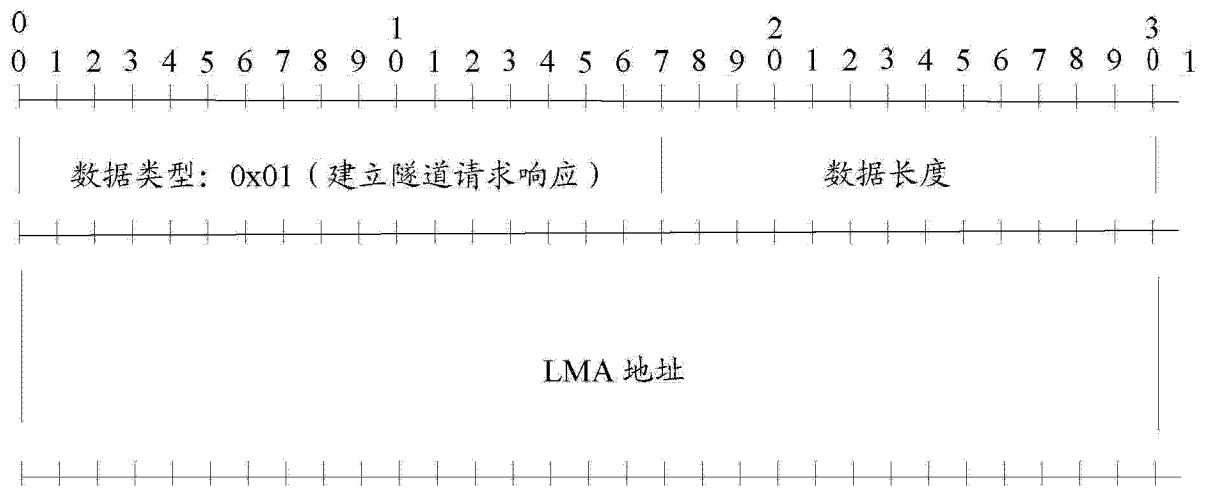


图 8



图 9

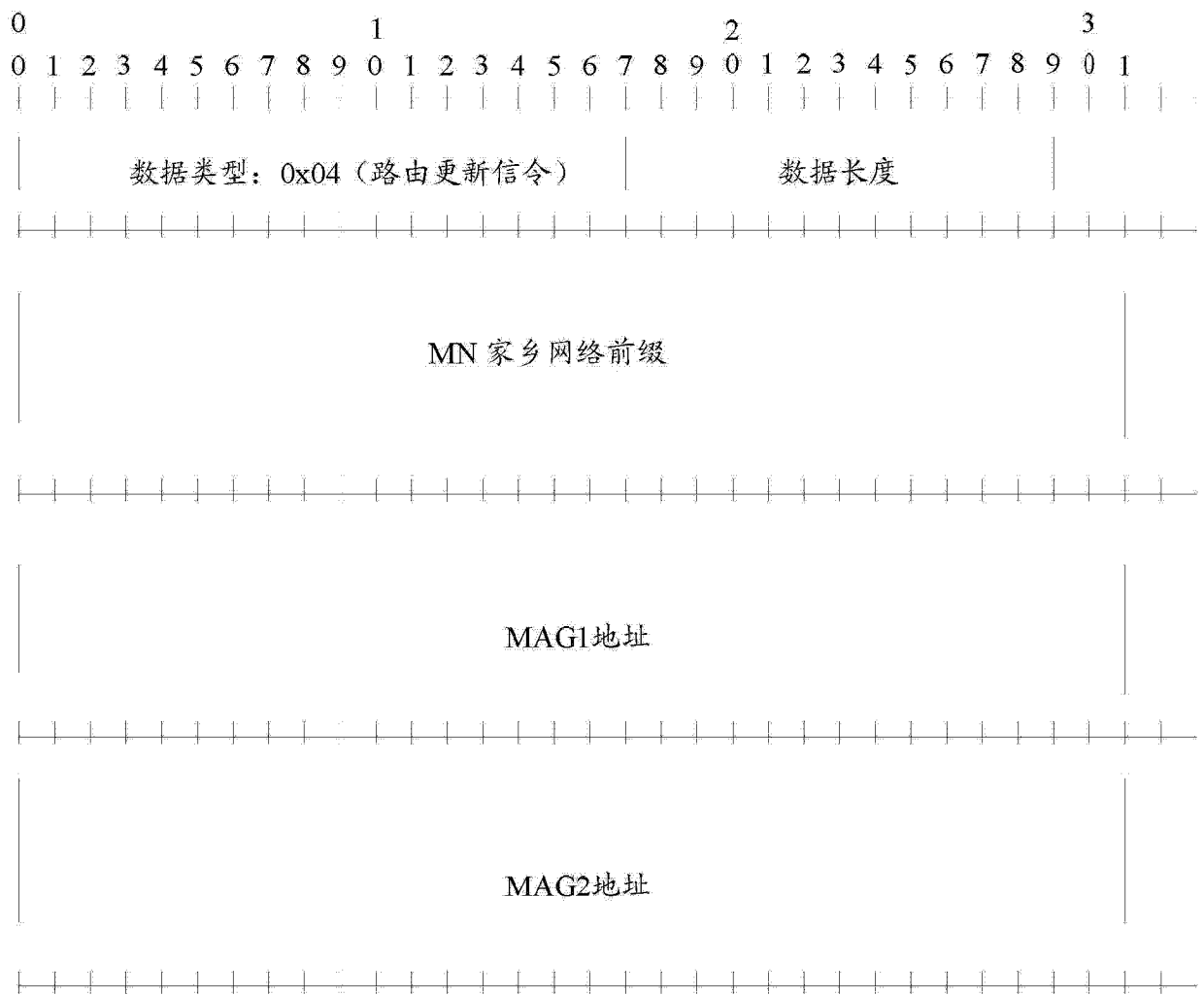


图 10

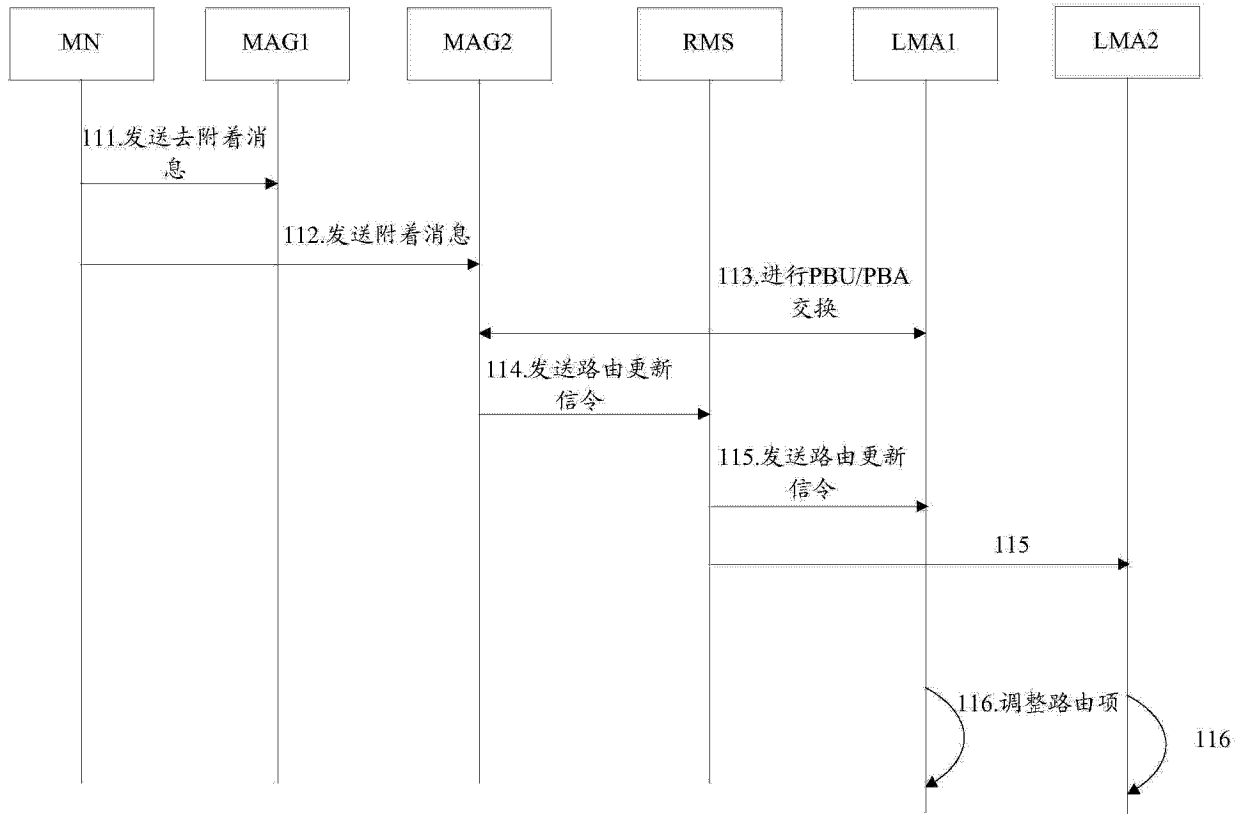


图 11



图 12

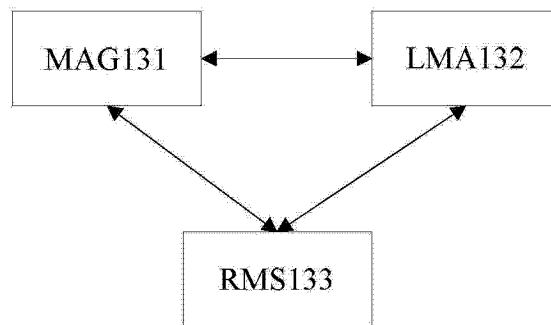


图 13