

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2008年2月14日 (14.02.2008)

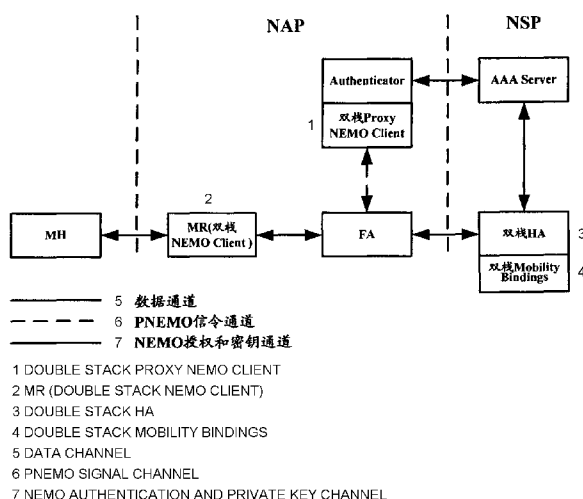
PCT

(10) 国际公布号
WO 2008/017253 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/66 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2007/002369
- (22) 国际申请日: 2007年8月8日 (08.08.2007)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200610115705.3
2006年8月11日 (11.08.2006) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术有限公司(HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 郑若滨(ZHENG, Ruobin) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (BEIJING TONGDAXINHENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LS, MW, MZ, NA, [见续页])

(54) Title: A MULTIPLE HOSTS ACCESS METHOD, SYSTEM AND APPARATUS SUPPORTING MIXED IP

(54) 发明名称: 一种支持混合IP的多主机接入方法、系统及设备



(57) Abstract: A multiple hosts access method, system and apparatus supporting mixed IP includes mobile router, used for connecting networks which users locate and visit, executing the function of mobile user data interface in IPv4 and IPv6 double stack network in proxy of mobile routers and hosts network; foreign agent, executing the function of mobile user control interface in proxy of mobile routers and hosts network, initiating IPv4 registration request based upon IPv6 network prefix, forwarding said IPv4 registration request as the foreign agent for mobile routers and hosts; double stack home agent for mobile hosts and routers, responding said IPv4 registration request from foreign agents, binding between the IPv6 network prefix of the mobile routers and hosts network and the IPv4 or IPv6 home address of mobile routers, and binding also between the IPv4 or IPv6 home address of mobile routers and the care-of-address of mobile routers and hosts network.

[见续页]

WO 2008/017253 A1



SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

(57) 摘要:

一种支持混合 IP 的多主机接入方法、系统及设备, 包括: 移动路由器设备, 用于连接用户驻地网络和拜访地网络, 并代理移动路由器 MR 和移动节点 MH 网络执行 IPv4 和 IPv6 双栈网络移动客户数据面功能; 外地代理设备, 代理 MR 和 MH 网络执行网络移动客户控制面, 发起基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求, 并作为 MH 及 MR 的外地代理转发所述 IPv4 注册请求; 双栈家乡代理设备, 用作 MH 及 MR 的家乡代理, 并响应来自所述外地代理设备的 IPv4 注册请求, 建立 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv4 或 IPv6 的家乡地址的绑定, 以及相应建立 MR 的 IPv4 或 IPv6 的家乡地址与 MR 和 MH 网络的转交地址的绑定。

一种支持混合IP的多主机接入方法、系统及设备

技术领域

本发明涉及移动IP技术,具体的讲,涉及一种支持混合IP的多主机接入方法、系统及设备。

背景技术

在现有的多主机 (Multiple Hosts) 架构中 (如图 1 所示), 包括主机、网关 (G-MS/G-RS/RG/CNG)、接入服务网 (ASN) 及连接服务网 (CSN)。其中 ASN 为用户提供无线接入, CSN 为用户提供 IP 连接。网络接入提供商 (NAP) 是一种运营实体, 为一个或多个网络服务提供商 (NSP) 提供无线接入设备, 一个 NAP 可以拥有一个或多个 ASN。NSP 也是一种运营实体, 为用户提供 IP 连接和 WiMAX 等业务, NSP 的设备位于 CSN 内。在图 1 中, 对于 WiMAX 网络, 网关为 G-MS/G-RS; 对于有线网络 (如 DSL 网络), 网关为驻地网关 RG、路由网关 RG 或用户网络网关 CNG。RG/G-RS/G-MS/CNG 提供多主机支持, 可以下挂一个或多个主机 (Host)。其中, RG/G-RS/G-MS/CNG 和主机之间采用 802.3、802.16e 或 802.11 传送技术; RG/G-RS/G-MS/CNG 和 ASN 之间采用 802.16e 无线传送技术或 DSL 有线传送技术。

IETF (因特网工程部) 的移动 IP (MIP: Mobile IP) 和网络移动 (NEMO) 标准包括 2 种方式, 其主要区别是采用的 COA (转交地址) 不同:

1) 外地代理转交地址 FACOA (Foreign Agent Care-of-Address), 是外地代理 (FA: Foreign Agent) 的 IP 地址, 有一个端口连接移动节点 (MN: Mobile Node), 或称移动主机 (MH: Mobile Host) /移动路由器 (MR: Mobile Router) 所在的外地链路。

2) 共存转交地址 CCOA (Co-located Care-of-Address), 是暂时分配给移动节点/移动路由器的本地 IP 地址, 其网络前缀必须与移动节点/移动路由器当前所

连的外地链路的网络前缀相同。当外地链路上没有外地代理时，移动节点/移动路由器可以采用这种转交地址。

上述方式 2) 涉及三个功能实体：家乡代理 (HA: Home Agent)、MN 或 MH/MR 所在的移动网络和对等通信节点 (CN: Correspondent Node); 方式 1) 多一个功能实体：外地代理 FA。MIPv4 (RFC3344) 标准/NEMOv4 标准草稿既可采用方式 1), 也可采用方式 2); MIPv6 标准 (RFC 3775)/NEMOv6 (RFC3963) 标准仅采用方式 2)。

目前, DSL 或 WiMAX 网络可以配合 MIP 和 NEMO 标准实现多主机架构下的移动 IP 管理方案, 但在发明过程中, 发明人发现了如下的技术问题:

- 1、IPv4 服务运营商无法提供多主机架构下纯 IPv6 主机 (Host) 的接入服务;
- 2、IPv6 服务运营商无法提供多主机架构下纯 IPv4 主机 (Host) 的接入服务。

发明内容

本发明的实施例提供一种支持混合 IP 的多主机接入方法、系统及设备, 其通过移动路由器 MR 和移动主机 MH (或称移动节点) 网络的 IPv6 (或 IPv4) 网络前缀的绑定, 实现支持混合 IP 的多主机接入。

本发明的实施例通过如下技术方案实现:

本发明的实施例提供一种支持混合 IP 的多主机接入方法, 其包括:

双栈网络移动客户或双栈代理网络移动客户发起基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求;

由外地代理转发所述 IPv4 注册请求至家乡代理;

在进行 IPv6 数据包的传输时, 家乡代理根据接收到的 IPv4 注册请求, 将移动路由器 MR 和移动主机 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv4 家乡地址绑定, 并将 MR 的 IPv4 家乡地址与 MR 和 MH 网络的转交地址绑定, 以进行 IPv6 数据包的传输。

本发明的实施例还提供第二种支持混合 IP 的多主机接入方法, 其包括:

双栈网络移动客户或双栈代理网络移动客户发起基于 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求;

家乡代理根据接收到的所述注册请求, 将 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 和 MH 网络的转交地址绑定, 以进行 IPv6 数据包的传输。

本发明的实施例还提供第三种支持混合 IP 的多主机接入方法, 包括:

双栈网络移动客户或双栈代理网络移动客户发起基于 IPv4 网络前缀绑定的 IPv6 注册请求;

家乡代理根据接收到的基于 IPv4 网络前缀绑定的 IPv6 注册请求, 将 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀与 MR 和 MH 网络的转交地址绑定, 以进行 IPv4 数据包的传输。

本发明的实施例还提供第四种支持混合 IP 的多主机接入方法, 其包括:

双栈网络移动客户或双栈代理网络移动客户发起基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求;

由外地代理转发所述 IPv4 注册请求至家乡代理;

家乡代理根据接收到的 IPv4 注册请求, 将 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv6 家乡地址绑定, 并将 MR 的 IPv6 家乡地址与 MR 和 MH 网络的转交地址绑定, 以进行 IPv6 数据包的传输。

本发明的实施例还提供一种支持混合 IP 的多主机接入系统, 其包括:

具有网络移动客户数据面功能并且能够利用 IPv4 隧道或者反向隧道传输 IPv6 数据包的装置;

支持网络移动客户控制面功能, 并发起基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求的装置;

外地代理, 用于转发 IPv4 注册请求;

家乡代理设备, 用于根据接收的 IPv4 注册请求, 建立 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv4 的家乡地址的绑定, 以及建立 MR 的 IPv4 家乡地址与 MR 和 MH 网络的转交地址的绑定。

本发明的实施例还提供第二种支持混合 IP 的多主机接入系统, 其包括:

移动路由器设备，支持双栈网络移动客户数据面及控制面功能，并用于发起基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求；

家乡代理设备，根据接收的 IPv4 注册请求，建立 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 和 MH 网络的转交地址的绑定。

本发明的实施例还提供第三种支持混合 IP 的多主机接入系统，其包括：

移动路由器 MR 设备，支持移动路由器 MR 和移动主机 MH 网络的双栈网络移动客户数据面、控制面的功能，并用于发起基于 IPv4 网络前缀的 IPv6 注册请求；

家乡代理设备，用于根据接收到的注册请求，建立 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀与 MR 和 MH 网络的转交地址的绑定。

本发明的实施例还提供第四种支持混合 IP 的多主机接入系统，其包括：

移动路由器 MR 设备，用于支持网络移动客户数据面功能；

支持网络移动客户控制面功能，并发起基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求的装置；

外地代理，用于转发 IPv4 注册请求；

家乡代理设备，用于根据接收的 IPv4 注册请求，建立 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv6 的家乡地址的绑定，并建立 MR 的 IPv6 家乡地址与 MR 和 MH 网络的转交地址的绑定。

本发明的实施例还提供一种移动路由设备，其包括：

移动路由器 MR，用于连接用户驻地网络和拜访地网络；

双栈网络移动客户，支持 IPv4 家乡地址以及 IPv6 家乡地址，并用于发起基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求，以通知家乡代理将 IPv6 数据包通过隧道发给 MR 和 MH 网络的转交地址，或通知家乡代理接收通过反向隧道从 MR 和 MH 网络的转交地址发给家乡代理的 IPv6 数据包。

本发明的实施例还提供一种外地代理设备，其包括：

双栈代理网络移动客户，用于发起基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求；

外地代理，用于转发所述 IPv4 注册请求，以通知双栈家乡代理将 IPv6 数据

包通过隧道发给移动路由器 MR 的 IPv4 家乡地址，或者通知双栈家乡代理接收通过反向隧道从 MR 的 IPv4 家乡地址发给的 IPv6 数据包。

本发明的实施例还提供一种外地代理设备，其包括：

双栈代理网络移动客户，用于发起基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求；

外地代理，用于转发所述 IPv4 注册请求，以通知家乡代理将 IPv6 数据包通过 IPv6 隧道发给移动路由器 MR 的 IPv6 家乡地址，或者通知双栈家乡代理接收通过 IPv6 反向隧道从 MR 的 IPv6 家乡地址发给的 IPv6 数据包。

本发明的实施例还提供一种家乡代理设备，其包括：

双栈家乡代理，用于根据接收到的基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求，建立 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv4 家乡地址的绑定；

双栈移动绑定存储器，用于存储 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀绑定。

本发明的实施例还提供一种家乡代理设备，其包括：

双栈家乡代理，用于根据接收到的基于 IPv4 网络前缀的 IPv6 注册请求，将 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀与 MR 和 MH 网络的转交地址绑定，并将 MR 的 IPv6 HoA 与 MR 和 MH 网络的转交地址绑定；

双栈移动绑定存储器，用于存储 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀绑定。

本发明的实施例还提供一种家乡代理设备，其包括：

双栈家乡代理，用于根据接收到的基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求，建立 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv6 的家乡地址的绑定，并建立 MR 的 IPv6 的家乡地址与 MR 和 MH 网络的转交地址的绑定；

双栈移动绑定存储器，用于存储 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀绑定。

由上述本发明实施例提供的具体实施方案可以看出，通过本发明的实施例，IPv4 服务运营商能够提供多主机架构下纯 IPv6 主机的接入服务；从而为现有 IPv4 移动网络向 IPv6 移动网络过渡提供了无缝的、有效的和廉价的解决方案；而且，IPv6 服务运营商能够提供多主机架构下纯 IPv4 主机的接入服务；从而为全新 IPv6 移动网络下保护原有 IPv4 用户的终端投资提供了有效的保证。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为现有技术中多主机架构的示意图；

图 2 为本发明实施例 1 的 FACOA 模式下的双栈 NEMO 功能框图；

图 3 为本发明实施例 1 的 FACOA 模式下的双栈 NEMO 处理协议栈示意图；

图 4 为本发明实施例 1 的 CCOA 模式下的双栈 NEMO 功能框图；

图 5 为本发明实施例 1 的 CCOA 模式下的双栈 NEMO 处理协议栈示意图；

图 6 为本发明实施例 2 的双栈 NEMO 处理协议栈示意图；

图 7 为本发明实施例 3 的双栈 NEMO 功能框图；

图 8 为本发明实施例 3 的双栈 NEMO 处理协议栈示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例中，移动路由器（MR）和移动主机（MH，或称移动节点）间为移动用户驻地网络（Mobile CPN），MR 和 FA 间为拜访地网络，MR 可以不属于网络接入提供商（NAP）。

实施例 1：拜访地网络支持 IPv4，移动驻地网络支持 IPv6 和 IPv4

本实施例支持两种模式：共存转交地址（CCOA）模式和外地代理转交地址（FACOA）模式，下面分别就这两种模式进行说明。

一、FACOA 模式

图 2 为本实施例中的 FACOA 模式下支持混合 IP 的多主机接入系统的双栈

NEMO 功能框图。如图 2 所示, 本发明的系统包括: 移动路由器 MR、双栈代理网络移动版本 4 客户 (Proxy NEMOv4 Client, 简称双栈代理 NEMOv4 客户, 其可选), 外地代理 FA、双栈 HA 设备 (包括 HA 和移动绑定数据存储器)、认证者以及 AAA (认证、授权、计费) 服务器。其中:

所述双栈代理网络移动版本 4 客户, 可选择地设置于网络侧 (网络接入提供商, NAP), 用于代理 MR 和 MH 网络执行双栈 NEMO 客户控制面的功能, 其中双栈表示的是既可以支持 IPv4, 又可以支持 IPv6。所述双栈 NEMO 客户控制面功能包括:

1、支持现有技术中 NEMO 客户控制面的功能;

2、支持基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册功能, 即双栈 Proxy NEMOv4 Client 可以发起 IPv4 注册请求, 包含 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀、MR 的 IPv4 HoA 和 MR 和 MH 网络的 CoA; 这可以通过对 IPv4 注册请求消息添加 IPv6 网络前缀扩展来实现, 所述 IPv6 网络前缀扩展内含 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀, 作为新的 NEMOv4 参数。NEMOv4 的 IPv6 网络前缀扩展可以按 TLV (类型长度值) 原则进行定义。

NAP 设置了双栈代理 NEMOv4 客户后, MR 只需支持双栈 NEMO Client 数据面功能 (转交地址 CoA 的更新所带来的移动对 MR 来说是透明的), 在 NAP 不支持双栈代理 NEMO 客户的情况下, MR 需要支持以上双栈 NEMO 客户控制面和数据面功能。

MR 支持的所述双栈 NEMO Client 数据面功能包括:

1、现有技术中 NEMOv4 客户数据面的功能;

2、支持双 IP 地址: IPv4 HoA 和 IPv6 HoA; MR 可带纯 IPv6 和/或 IPv4 MH;

3、自对等通信节点 (CN) 至 MR 和 MH 网络的 IPv6 数据包, 经 IPv4 隧道, 送往 MR 的 IPv4 HoA, MR 应能解隧道封装得到 IPv6 数据包, 如果 IPv6 数据包目的地址为 MH 的 IPv6 HoA, MR 将 IPv6 数据包转发给 MH;

4、MR 应能将 MR 和 MH 网络至 CN 的 IPv6 数据包通过 IPv4 反向隧道发给 HA, 反向隧道的源地址为 MR 的 IPv4 HoA;

5、MR 可以支持路由功能；或者，MR 支持 IP Bridging（IP 桥接）功能，即 MR 能感知 IP（IP awareness），但不用支持路由，MR 通过二层协议而不用三层路由进行数据转发。

所述外地代理 FA，设置于 NAP（网络接入提供商），用于作为 MH 和 MR 的外地代理。所述外地代理 FA 支持如下功能：

- 1、支持现有技术中 NEMOv4 FA 的功能；
- 2、支持对 MR 的 IPv4 HoA 的跟踪；
- 3、通知双栈 HA 将 IPv6 数据包通过隧道发给 MR 的 IPv4 HoA；这可以通过忽略 IPv4 注册请求中的 IPv6 网络前缀扩展信息，仅简单地转发 IPv4 注册请求实现；
- 4、通知双栈 HA 接收通过反向隧道从 MR 的 IPv4 HoA 送抵 HA 的 IPv6 数据包；这可以通过忽略 IPv4 注册请求中的 IPv6 网络前缀扩展信息，仅简单地原样转发 IPv4 注册请求实现。

所述双栈 HA，设置于 NSP（网络服务提供商），用于作为 MH 和 MR 的家乡代理（转交地址 CoA 更新所带来的移动对 MH 来说是透明的）。

所述双栈 HA 支持如下功能：

- 1、支持现有技术中 NEMOv4 HA 的功能；
- 2、根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求，将 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv4 HoA 绑定，并将 MR 的 IPv4 HoA 与 MR 和 MH 网络的 CoA 绑定；
- 3、在家乡链路广播 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀的可达性，截获目的地址含 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀的 IPv6 数据包；
- 4、根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求，HA 通过双重 IPv4 隧道将 CN 至 MR 和 MH 网络的 IPv6 数据包发给 MR，外层隧道目的地址为 MR 和 MH 网络的 IPv4 CoA，内层隧道目的地址为 MR 的 IPv4 HoA；
- 5、根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求，HA 接收经双重反向 IPv4 隧道封装的 MR 和 MH 网络至 CN 的 IPv6 数据包，外层反向隧道

源地址为 MR 和 MH 网络的 IPv4 CoA, 内层反向隧道源地址为 MR 的 IPv4 HoA; 或 HA 接收经反向 IPv4 隧道封装的 MR 和 MH 网络至 CN 的 IPv6 数据包, 反向隧道的源地址为 MR 的 IPv4 HoA;

双栈 HA 和双栈 Mobility Bindings (移动绑定) 的数据存储器可组成 HA 设备; 双栈移动绑定数据存储器用于存储 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀绑定。

本实施例中, 对于 FACOA 模式, 认证者、双栈代理 NEMO 客户、FA 可共同组成 FA 设备。

WiMAX 中, MH 为 G-Host, MR 为 G-MS/G-RS, 在有线接入网络中, MH 为 Host, MR 为 RG。

所述认证者 (Authenticator), 设置于 NAP, 用于为双栈代理 NEMO 客户和 FA 提供所需的双栈 NEMO 密钥, 为 MR 和/或 MH 提供认证服务;

所述 AAA 服务器, 设置于 NSP, 用于为 HA 提供所需的双栈 NEMO 密钥, NEMO 所需的相关信息在认证过程, 通过 AAA 信息交互检索得到。

在本发明中, FA 仅在 FACOA 模式下存在。认证者 (Authenticator) 和 MR 间的连接关系仅在 CCOA 组合模式下存在。若双栈 Proxy NEMO Client 存在, 必须和认证者放置在一起。若双栈 Proxy NEMO Client 不存在, 认证者和 FA 需有连接关系。

MR 和 FA 属于同一个 IP Link (连接)。

FACOA 模式的 NEMO 处理:

FACOA 模式双栈 NEMO 处理协议栈如图 3 所示, HA 和 MH 的 CoA (即 MR) 间的 MIPv4 隧道, 必须构建于 HA 和 MR 的 CoA (即 FA) 间的 MIPv4 隧道之上。对于 WiMAX 网络, G-MS/G-RS 和 BS 间 802.16 采用 IP CS 子层。BS/AN 支持 IP Bridging (IP 桥接) 功能, 即 BS/AN 能感知 IP (IP awareness), 但不用支持路由, MR 通过二层协议而不用三层路由进行数据转发。FA 也可以和 BS/AN 合并。

控制面处理:

1) Proxy NEMO Client/ NEMO Client 发起基于 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络

前缀绑定的 IPv4 注册请求;

2) FA 忽略 IPv4 注册请求中的 IPv6 网络前缀扩展信息, 仅简单地转发 IPv4 注册请求实现, 以通知 HA 将 IPv6 数据包通过隧道送往 MR 的 IPv4 HoA, 通知 HA 接收通过反向隧道从 MR 的 IPv4 HoA 送抵 HA 的 IPv6 数据包;

3) HA 接收基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求, 将 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv4 HoA 绑定, 并将 MR 的 IPv4 HoA 与 MR 和 MH 网络的 CoA 绑定;

4) 在家乡链路广播 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀的可达性。

数据面处理:

IPv6 数据包由通信节点 CN 发送至移动节点 MH 时 (CN->MH), 包括如下步骤:

1) 由 CN 发出的 IPv6 包 (SA=CN IPv6@, DA= MH 的 IPv6 HoA) 被 HA 截获;

该 IPv6 数据包的源 IP 地址 (SA: Source IP Address) 为 CN 的 IPv6 地址 (CN IPv6@), 该 IP 包的目的地 IP 地址 (DA: Destination IP Address) 为 MH 的 IPv6 家乡地址 (HoA)。

2) HA 进行第一层 MIPv4 隧道 (SA= HA IPv4@, DA=MR 的 IPv4 HoA) 封装;

3) HA 再进一步通过第二层 MIPv4 隧道 (SA= HA IPv4@, DA=MR 和 MH 网络的 IPv4 CoA) 封装, 将 IP 包送往 MR 和 MH 网络的 CoA;

4) 当经过两层 MIP 隧道的 IPv6 包到达 MR 和 MH 网络的 FA 时, 第二层 MIPv4 隧道封装被剥去, 得到一个要送往 MR 的经过第一层 MIPv4 隧道封装的 IPv6 包, MR 和 MH 网络的 FA 将该 IP 包送给 MR;

5) 当 MR 收到这个单层封装的 IP 包, 将余下的第一层 MIPv4 隧道封装剥去, 于是得到要送往 MH 的 IPv6 包, MR 将该 IPv6 包经 MR 的链路送给 MH。

IPv6 数据包由移动节点发送至对等通信节点 (MH->CN) 时有三种情况: 一种是无反向隧道的情况, 由 MH 发出的 IPv6 包 (SA=MH 的 IPv6 HoA,

DA=CN IPv6@) 直接被送到 CN;

另一种是有单重反向隧道的情况, 包括如下步骤:

1) 由 MH 发出的 IPv6 包 (SA=MH 的 IPv6 HoA, DA=CN IPv6@) 被送往 CN;

2) IPv6 包首先为 MR 截获, 通过 MIPv4 隧道 (SA=MR 的 IPv4 HoA, DA=HA IPv4@) 将 IPv6 包送往 HA;

3) 当经过 MIPv4 隧道的 IP 包到达 HA 时, MIPv4 隧道封装被剥去, 于是得到要送往 CN 的 IPv6 包, HA 将该 IPv6 包送给 CN。

再一种是有双重反向隧道的情况, 包括如下步骤:

1) 由 MH 发出的 IPv6 包 (SA=MH 的 IPv6 HoA, DA=CN IPv6@) 被送往 CN;

2) IPv6 包首先为 MR 截获, 通过第一层 MIPv4 隧道 (SA=MR 的 IPv4 HoA, DA=HA IPv4@) 将 IPv6 包送往 HA;

3) 经过第一层 MIPv4 隧道封装的 IP 包会被 MR 的 FA 截获, 并进一步通过第二层 MIPv4 隧道 (SA=MR 的 IPv4 CoA, DA=HA IPv4@) 将 IP 包送往 HA;

4) 当经过两层 MIPv4 隧道的 IP 包到达 HA 时, 第二层 MIPv4 隧道封装和第一层 MIPv4 隧道封装依次被剥去, 于是得到要送往 CN 的 IPv6 包, HA 将该 IPv6 包送给 CN。

二、CCOA 模式

图 4 为本发明的 CCOA 模式下支持混合 IP 的多主机系统的双栈 NEMO 功能框图。如图 4 所示, 本发明的系统包括: MR、双栈 NEMOv4 客户, 双栈 HA、认证者以及 AAA 服务器。其中:

所述 MR 支持双栈 NEMO 客户的控制面和数据面功能。

双栈 NEMOv4 客户 (NEMOv4 Client), 与 MR 设置于同一物理实体 (可称之为移动路由器设备), 用于执行双栈 NEMO 客户控制面、和数据面的功能。

MR 所支持的双栈 NEMO 客户控制面功能包括:

1、支持现有技术中 NEMO 客户控制面的功能;

2、支持基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册功能,即双栈 Proxy NEMO Client 可以发起 IPv4 注册请求,包含 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀和 MR 和 MH 网络的 CoA;这可以通过对 IPv4 注册请求消息添加 IPv6 网络前缀扩展来实现,该 IPv6 网络前缀扩展内含 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀,作为新的 NEMOv4 参数。NEMOv4 的 IPv6 网络前缀扩展可以按 TLV(类型长度值)原则进行定义;

3、通知双栈 HA 将 IPv6 数据包通过隧道送往 MR 和 MH 网络的 CoA;这可以通过修改 IPv4 注册请求内容(如设置信息位或添加扩展)实现;

4、通知双栈 HA 接收通过反向隧道从 MR 和 MH 网络的 CoA 送抵 HA 的 IPv6 数据包;这可以通过修改 IPv4 注册请求内容(如设置信息位或添加扩展)实现。

MR 所支持的双栈 NEMO Client 数据面功能包括:

1、现有技术中 NEMOv4 客户数据面的功能;

2、支持双 IP 地址: IPv4 HoA 和 IPv6 HoA; MR 可带纯 IPv6 或 IPv4 MH;

3、CN 至 MR 和 MH 网络的 IPv6 数据包经 IPv4 隧道发给 MR 的 IPv4 HoA, MR 应能解隧道封装得到 IPv6 数据包,如果 IPv6 数据包目的地址为 MH 的 IPv6 HoA, MR 将 IPv6 数据包转发给 MH;

4、MR 应能将 MR 和 MH 网络至 CN 的 IPv6 数据包通过 IPv4 反向隧道发给 HA,反向隧道的源地址为 MR 的 IPv4 HoA;

5、MR 可以支持路由功能;或者,MR 支持 IP Bridging(IP 桥接)功能,即 MR 能感知 IP(IP awareness),但不用支持路由,MR 通过二层协议而不用三层路由进行数据转发。

所述双栈 HA,设置于 NSP(网络服务提供商),用于作为 MH 和 MR 的家乡代理(CoA 更新所带来的移动对 MH 来说是透明的)。

所述双栈 HA 支持如下功能:

1、支持现有技术中 NEMOv4 HA 的功能;

2、根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求,将 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 和 MH 网络的 CoA 绑定;

3、在家乡链路广播 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀的可达性，截获目的地址含 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀的 IPv6 数据包；

4、根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求，HA 通过 IPv4 隧道将 CN 至 MR 和 MH 网络的 IPv6 数据包发给 MR，隧道目的地址为 MR 和 MH 网络的 CoA；

5、根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求，HA 接收经反向 IPv4 隧道封装的 MR 和 MH 网络至 CN 的 IPv6 数据包，反向隧道的源地址为 MR 和 MH 网络的 CoA。

WiMAX 中，MH 为 G-Host，MR 为 G-MS/G-RS，在有线接入网络中，MH 为 Host，MR 为 RG。

所述认证者 (Authenticator)，设置于 NAP，用于为双栈代理 NEMO 客户和 FA 提供所需的双栈 NEMO 密钥，为 MR 和/或 MH 提供认证服务；

所述 AAA 服务器，设置于 NSP，用于为 HA 提供所需的双栈 NEMO 密钥，NEMO 所需的相关信息在认证过程，通过 AAA 信息交互检索得到。

CCOA 模式的 NEMO 处理：

CCOA 模式双栈 NEMO 处理协议栈如图 5 所示，HA 和 MH 的 CoA (即 MR) 间只需一层 MIP 隧道。对于 WiMAX 网络，G-MS/G-RS 和 BS 间 802.16 采用 IP CS 子层。BS/AN 支持 IP Bridging (IP 桥接) 功能，即 BS/AN 能感知 IP (IP awareness)，但不用支持路由，MR 通过二层协议而不用三层路由进行数据转发。

控制面处理：

1) 双栈 NEMO Client 发起基于 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求，其中包含用于通知 HA 将 IPv6 数据包通过隧道发给 MR 和 MH 网络的 CoA 以及通知 HA 接收通过反向隧道从 MR 和 MH 网络的 CoA 送抵 HA 的 IPv6 数据包的信息；

2) HA 根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求，将 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 和 MH 网络的 CoA 绑定；

3) 在家乡链路广播 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀的可达性。

数据面处理:

CN->MH 时, 包括如下步骤:

1) 由 CN 发出的 IPv6 包 (SA=CN IPv6@, DA=MH 的 IPv6 HoA) 被 HA 截获;

2) HA 进行 MIPv4 隧道 (SA=HA IPv4@, DA=MR 和 MH 网络的 CoA) 封装;

3) 当 MR 收到这个单层封装的 IP 包, 将 MIPv4 隧道封装剥去, 于是得到要送往 MH 的 IPv6 包, MR 将该 IPv6 包经 MR 的链路送给 MH。

MH->CN 时 有两种情况:

第一种是无反向隧道的情况, 由 MH 发出的 IPv6 包 (SA=MH 的 IPv6 HoA, DA=CN IPv6@) 直接被送到 CN;

另一种是有反向隧道的情况, 包括:

1) 由 MH 发出的 IPv6 包 (SA=MH 的 IPv6 HoA, DA=CN IPv6@) 被送往 CN;

2) IPv6 包首先为 MR 截获, 通过 MIPv4 隧道 (SA=MR 和 MH 网络的 CoA, DA=HA IPv4@) 将 IPv6 包送往 HA;

3) 当经过 MIPv4 隧道的 IP 包到达 HA 时, MIPv4 隧道封装被剥去, 于是得到要送往 CN 的 IPv6 包, HA 将该 IPv6 包送给 CN。

实施例 2: 拜访地网络支持 IPv6, 移动驻地网络支持 IPv4 和 IPv6

本发明提出双栈 NEMO 方案, 其功能框图仍可采用图 4, 本实施例中无双栈代理 NEMO 客户和 FA。因此 MR 需支持双栈 NEMO 客户控制面及数据面功能。

(一) MR 需支持双栈 NEMO 客户控制面的功能:

1、支持现有技术中 NEMOv6 客户控制面的功能;

2、支持基于 IPv4 网络前缀绑定的 IPv6 注册功能, 即双栈 NEMO Client 可以发起 IPv6 注册请求, 包含 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀和 MR 和 MH 网

络的 CoA; 这可以通过对 IPv6 绑定更新 (Binding Update) 消息添加 IPv4 网络前缀扩展来实现, 该 IPv4 网络前缀扩展内含 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀, 作为新的 NEMOv6 参数。NEMOv6 的 IPv4 网络前缀扩展可以按 TLV (类型长度值) 原则进行定义;

3、(CCOA 模式)通知双栈 HA 接收通过反向隧道从 MR 和 MH 网络的 CoA 送抵 HA 的 IPv4 数据包; 这可以通过修改 IPv6 绑定更新消息内容 (如设置信息位或添加扩展) 实现。

(二) MR 需支持双栈 NEMO 客户数据面功能:

- 1、支持现有技术中 NEMOv6 客户数据面的功能;
- 2、支持双 IP 地址: IPv4 HoA 和 IPv6 HoA; MR 可带纯 IPv6 或 IPv4 MH;
- 3、CN 至 MR 和 MH 网络的 IPv4 数据包经 IPv6 隧道送往 MR 和 MH 网络的 CoA, MR 应能解隧道封装得到 IPv4 数据包, 如果 IPv4 数据包目的地址为 MH 的 IPv4 HoA, MR 将 IPv4 数据包转发给 MH;
- 4、MR 应能将 MR 和 MH 网络至 CN 的 IPv4 数据包通过 IPv6 反向隧道送往 HA, 反向隧道的源地址为 MR 和 MH 网络的 CoA;
- 5、MR 可以支持路由功能; 或者, MR 支持 IP Bridging (IP 桥接) 功能, 即 MR 能感知 IP (IP awareness), 但不用支持路由, MR 通过二层协议而不用三层路由进行数据转发。

在 NSP 设置双栈 HA, 用于作为 MH 和 MR 的家乡代理:

- 1、支持现有技术中 NEMOv6 HA 的功能;
- 2、根据接收到的基于 IPv4 网络前缀绑定的 IPv6 注册请求, 将 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀与 MR 和 MH 网络的 CoA 绑定;
- 3、在家乡链路广播 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀的可达性, 截获目的地址含 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀的 IPv4 数据包;
- 4、根据接收到的基于 IPv4 网络前缀绑定的 IPv6 注册请求, HA 接收经反向 IPv6 隧道封装的 MR 和 MH 网络 ->CN 的 IPv4 数据包, 反向隧道的源地址为 MR 和 MH 网络的 CoA。

WiMAX 中, MH 为 G-Host, MR 为 G-MS/G-RS, 在有线接入网络中, MH 为 Host, MR 为 RG。

双栈 NEMO 处理协议栈如图 6 所示, HA 和 MH 网络的 CoA (即 MR) 间只需一层 MIP 隧道。对于 WiMAX 网络, G-MS/G-RS 和 BS 间 802.16 采用 IP CS 子层。BS/AN 支持 IP Bridging (IP 桥接) 功能, 即 BS/AN 能感知 IP (IP awareness), 但不用支持路由, MR 通过二层协议而不用三层路由进行数据转发。

控制面处理:

1) NEMO Client 发起基于 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀绑定的 IPv6 注册请求, 其中包含用于通知 HA 接收通过反向隧道从 MR 和 MH 网络的 CoA 送抵 HA 的 IPv4 数据包的信息;

2) HA 根据接收到的基于 IPv4 网络前缀绑定的 IPv6 注册请求, 将 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀与 MR 和 MH 网络的 CoA 绑定;

3) 在家乡链路广播 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀的可达性。

数据面处理:

IPv4 数据包 CN->MH 时, 包括:

1) 由 CN 发出的 IPv4 包 (SA=CN IPv4@, DA=MH 的 IPv4 HoA) 被 HA 截获;

2) HA 进行第一层 MIPv6 隧道 (SA=HA IPv6@, DA=MR 和 MH 网络的 CoA) 封装;

3) 当 MR 收到这个单层封装的 IP 包, 将 MIPv6 隧道封装剥去, 于是得到要送往 MH 的 IPv4 包, MR 将该 IPv4 包经 MR 的链路送给 MH。

MH->CN 有两种情况, 包括:

第一种是无反向隧道的情况, 由 MH 发出的 IPv4 包 (SA=MH 的 IPv4 HoA, DA=CN IPv4@) 直接被送到 CN;

另一种是有反向隧道的情况:

1) 由 MH 发出的 IPv4 包 (SA=MH 的 IPv4 HoA, DA=CN IPv4@) 直接被送到 CN;

2) IPv4 包首先为 MR 截获, 通过 MIPv6 隧道 (SA=MR 和 MH 网络的 CoA, DA=HA IPv6@) 将 IPv4 包送往 HA;

3) 当经过 MIPv6 隧道的 IP 包到达 HA 时, MIPv6 隧道封装被剥去, 于是得到要送往 CN 的 IPv4 包, HA 将该 IPv4 包送给 CN。

实施例 3: 拜访地网络部分支持 IPv4, FA 和移动驻地网络支持 IPv6

本发明实施例 3 的功能框图如图 7 所示。拜访地网络部分支持 IPv4, FA 和移动驻地网络支持 IPv6。

在 NAP 设置双栈 Proxy NEMO Client (代理 NEMOv4 客户), 用于代理 MR 和 MH 网络执行双栈 NEMO 客户控制面的功能:

1、支持现有技术中 NEMO 客户控制面的功能;

2、支持基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册功能, 即双栈 Proxy NEMO Client 可以发起 IPv4 注册请求, 包含 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀、MR 的 IPv6 HoA 和 MR 和 MH 网络的 CoA; 这可以通过对 IPv4 注册请求消息添加 IPv6 网络前缀扩展和 MR 的 IPv6 HoA 扩展, 内含 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀和 MR 的 IPv6 HoA 作为新的 NEMOv4 参数。NEMOv4 的 IPv6 网络前缀扩展和 MR 的 IPv6 HoA 扩展可以按 TLV 原则进行定义。

MR 需支持 NEMO Client 数据面功能 (CoA 更新所带来的移动对 MR 来说是透明的):

1、支持现有技术中 NEMOv6 客户数据面的功能;

2、MR 下面可接纯 IPv6 MH;

3、CN 至 MR 和 MH 网络的 IPv6 数据包经 IPv6 隧道送往 MR 的 IPv6 HoA, MR 应能解隧道封装得到 IPv6 数据包, 如果 IPv6 数据包目的地址为 MH 的 IPv6 HoA, MR 将 IPv6 数据包转发给 MH;

4、MR 应能将 MR 和 MH 网络至 CN 的 IPv6 数据包通过 IPv6 反向隧道送往 HA, 反向隧道的源地址为 MR 的 IPv6 HoA;

5、MR 可以支持路由功能; 或者, MR 支持 IP Bridging (IP 桥接) 功能, 即 MR 能感知 IP (IP awareness), 但不用支持路由, MR 通过二层协议而不用

三层路由进行数据转发。

在 NAP 设置双栈 FA，用于作为 MH 和 MR 的外地代理：

- 1、支持现有技术中 NEMOv4 FA 的功能；
- 2、支持对 MR 的 IPv6 HoA 的跟踪；
- 3、接收经 IPv4 隧道送抵 FA 的 IPv6 数据包；
- 4、可以将 IPv6 数据包通过 IPv4 反向隧道送给 HA；

5、(FACOA 模式)通知双栈 HA 将 IPv6 数据包通过 IPv6 隧道发给 MR 的 IPv6 HoA；这可以通过忽略 IPv4 注册请求中的 IPv6 网络前缀扩展信息，仅简单地原样转发 IPv4 注册请求实现；

6、(FACOA 模式)通知双栈 HA 接收通过 IPv6 反向隧道从 MR 的 IPv6 HoA 送抵 HA 的 IPv6 数据包；这可以通过忽略 IPv4 注册请求中的 IPv6 网络前缀扩展信息，仅简单地原样转发 IPv4 注册请求实现。

在 NSP 设置双栈 HA，用于作为 MH 和 MR 的家乡代理 (CoA 更新所带来的移动对 MH 来说是透明的)：

- 1、支持现有技术中 NEMOv4 HA 的功能；
- 2、支持双 IP 地址：HA IPv4@和 HA IPv6@；

3、根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求，将 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv6 HoA 绑定，并将 MR 的 IPv6 HoA 与 MR 和 MH 网络的 CoA 绑定 (FACOA 模式)；

4、在家乡链路广播 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀的可达性，截获目的地址含 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀的 IPv6 数据包；

5、(FACOA 模式)根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求，HA 通过双重 IP 混合隧道将 CN 至 MR 和 MH 网络的 IPv6 数据包送给 MR，外层 IPv4 隧道目的地址为 MR 和 MH 网络的 IPv4 CoA，内层 IPv6 隧道目的地址为 MR 的 IPv6 HoA；

6、(FACOA 模式)根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求，HA 接收经双重反向 IP 混合隧道封装的 MR 和 MH 网络至 CN 的 IPv6 数据包，

外层 IPv4 反向隧道源地址为 MR 和 MH 网络的 IPv4 CoA, 内层 IPv6 反向隧道源地址为 MR 的 IPv6 HoA; 或 HA 接收经反向 IPv6 隧道封装的 MR 和 MH 网络至 CN 的 IPv6 数据包, 反向隧道的源地址为 MR 的 IPv6 HoA;

7、WiMAX 中, MH 为 G-Host, MR 为 G-MS/G-RS, 在有线接入网络中, MH 为 Host, MR 为 RG。

在 NAP 设置 Authenticator (认证者), 用于为双栈 Proxy NEMO Client 和双栈 FA 提供所需的双栈 NEMO 密钥, 为 MR 和/或 MH 提供认证服务; 在 NSP 设置 AAA Server, 用于为 HA 提供所需的双栈 NEMO 密钥, NEMO 所需的相关信息在认证过程, 通过 AAA 信息交互检索得到。

双栈 Proxy NEMO Client 必须和 Authenticator 放置在一起。

MR 和 FA 属于同一个 IP Link (连接)。

HA 设备由双栈 HA 和双栈 Mobility Bindings (移动绑定) 的数据存储器组成; 双栈 Mobility Bindings 用于存储 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀绑定。

由 Authenticator、双栈 Proxy NEMO Client、双栈 FA 可组成 FA 设备; MR 及 NEMO Client 组成 MR 设备。

FACOA 模式双栈 NEMO 处理协议栈如图 8 所示, HA 和 MH 的 CoA (即 MR) 间的 MIPv4 隧道必须构建于 HA 和 MR 的 CoA (即 FA) 间的 MIPv4 隧道之上。对于 WiMAX 网络, G-MS/G-RS 和 BS 间 802.16 采用 IP CS 子层。BS/AN 支持 IP Bridging (IP 桥接) 功能, 即 BS/AN 能感知 IP (IP awareness), 但不用支持路由, MR 通过二层协议而不用三层路由进行数据转发。FA 也可以和 BS/AN 合并。

控制面处理:

1) NEMO Client 发起基于 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求;

2) FA 忽略 IPv4 注册请求中的 IPv6 网络前缀扩展信息, 仅简单地转发 IPv4 注册请求实现, 以通知 HA 将 IPv6 数据包通过隧道送给 MR 的 IPv6 HoA, 通知 HA 接收通过反向隧道从 MR 的 IPv6 HoA 送抵 HA 的 IPv6 数据包;

3) HA 接收基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求, 将 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv6 HoA 绑定, 并将 MR 的 IPv6 HoA 与 MR 和 MH 网络的 CoA 绑定;

4) 在家乡链路广播 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀的可达性。

数据面处理:

IPv6 数据包由 CN->MH 时, 包括:

1) 由 CN 发出的 IPv6 包 (SA=CN IPv6@, DA=MH 的 IPv6 HoA) 被 HA 截获;

2) HA 进行第一层 MIPv6 隧道 (SA=HA IPv6@, DA=MR 的 IPv6 HoA) 封装;

3) HA 再进一步通过第二层 MIPv4 隧道 (SA=HA IPv4@, DA=MR 和 MH 网络的 IPv4 CoA) 封装, 将 IP 包送往 MR 和 MH 网络的 CoA;

4) 当经过两层 MIP 隧道的 IPv6 包到达 MR 和 MH 网络的 FA 时, 第二层 MIPv4 隧道封装被剥去, 得到一个要送往 MR 的经过第一层 MIPv6 隧道封装的 IPv6 包, MR 和 MH 网络的 FA 将该 IP 包送给 MR;

5) 当 MR 收到这个单层封装的 IP 包, 将余下的第一层 MIPv6 隧道封装剥去, 于是得到要送往 MH 的 IPv6 包, MR 将该 IPv6 包经 MR 的链路送给 MH。

IPv6 数据包由 MH -> CN 时 有三种情况:

一种是无反向隧道的情况, 由 MH 发出的 IPv6 包 (SA=MH 的 IPv6 HoA, DA=CN IPv6@) 直接被送到 CN;

另一种是有单重反向隧道的情况, 其执行过程如下:

1) 由 MH 发出的 IPv6 包 (SA=MH 的 IPv6 HoA, DA=CN IPv6@) 被送往 CN;

2) IPv6 包首先为 MR 截获, 通过 MIPv6 隧道 (SA=MR 的 IPv6 HoA, DA=HA IPv6@) 将 IPv6 包送往 HA;

3) 当经过 MIPv6 隧道的 IP 包到达 HA 时, MIPv6 隧道封装被剥去, 于是得到要送往 CN 的 IPv6 包, HA 将该 IPv6 包送给 CN。

再一种是有双重反向隧道的情况，其执行过程如下：

1) MH发出的IPv6包(SA=MH的IPv6 HoA, DA=CN IPv6@)被送往CN;

2) IPv6包首先为MR截获,通过第一层MIPv6隧道(SA=MR的IPv6 HoA, DA=HA IPv6@)将IPv6包送往HA;

3) 经过第一层MIPv6隧道封装的IP包会被MR的FA截获,并进一步通过第二层MIPv4隧道(SA=MR和MH网络的IPv4 CoA, DA=HA IPv4@)将IP包送往HA;

4) 经过两层MIP隧道的IP包到达HA时,第二层MIPv4隧道封装和第一层MIPv6隧道封装依次被剥去,于是得到要送往CN的IPv6包,HA将该IPv6包送给CN。

通过如上所述的本发明,IPv4服务运营商能够提供多主机架构下纯IPv6主机的接入服务;从而为现有IPv4移动网络向IPv6移动网络过渡提供了无缝的、有效的和廉价的解决方案;IPv6服务运营商能够提供多主机架构下纯IPv4主机的接入服务;从而为全新IPv6移动网络下保护原有IPv4用户的终端投资提供了有效的保证;在可使用仅支持简单IP的MH, MH无须实现移动IP,功能简单;双栈代理NEMO客户可以设置于网络侧,注册和去注册操作无需浪费空口资源;同时支持FACOA模式和CCOA模式。

虽然上面描述的仅仅是实施例,但并不意味着本发明的保护范围仅限于所述的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下通过修改、等同、替代所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

权利要求

1、一种支持混合IP的多主机接入方法，其特征在于，包括：

双栈网络移动客户或双栈代理网络移动客户，发起基于移动路由器 MR 和移动主机 MH 网络的第一 IP 版本网络前缀绑定的第二 IP 版本注册请求；并利用第二 IP 版本隧道或者反向隧道传输第一 IP 版本数据包；

家乡代理根据接收到的第二 IP 版本注册请求，将 MR 和 MH 网络的第一 IP 版本网络前缀与 MR 和 MH 网络的转交地址绑定，基于所述绑定关系进行第一 IP 版本数据包的传输。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

外地代理转发所述第二 IP 版本注册请求至家乡代理。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述将 MR 和 MH 网络的第一 IP 版本网络前缀与 MR 和 MH 网络的转交地址绑定的过程，包括：

将 MR 和 MH 网络的第一 IP 版本网络前缀，与 MR 和 MH 网络的第一 IP 版本或第二 IP 版本的家乡地址，进行绑定；

将所述 MR 和 MH 网络的第一 IP 版本或第二 IP 版本家乡地址，与 MR 和 MH 网络的转交地址，进行绑定。

4、如权利要求 1、2 或 3 所述的方法，其特征在于，

所述第一 IP 版本包括 IPv4，所述第二 IP 版本对应包括 IPV6；

或者，

所述第一 IP 版本包括 IPV6，所述第二 IP 版本对应包括 IPv4。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，当所述第一 IP 版本包括 IPV6，所述第二 IP 版本对应包括 IPv4 时，所述基于所述绑定关系进行第一 IP 版本数据包的传输的过程，包括：

家乡代理根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求，通过双重 IPv4 隧道，将通信节点至 MR 和 MH 网络的 IPv6 数据包，发给 MR，外层隧道目的地址为 MR 和 MH 网络的 IPv4 转交地址，内层隧道目的地址为 MR 和 MH

网络的 IPv4 家乡地址;

或者,

家乡代理根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求,通过双重 IP 混合隧道,将通信节点至 MR 和 MH 网络的 IPv6 数据包,发给 MR,外层 IPv4 隧道目的地址为 MR 和 MH 网络的 IPv4 转交地址,内层 IPv6 隧道目的地址为 MR 的 IPv6 家乡地址;

或者,

家乡代理根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求,接收经双重反向 IPv4 隧道封装的 MR 和 MH 网络至通信节点的 IPv6 数据包,外层反向隧道源地址为 MR 和 MH 网络的 IPv4 转交地址,内层反向隧道源地址为 MR 和 MH 网络的 IPv4 家乡地址;

或者,

家乡代理根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求,接收经反向 IPv4 隧道封装的 MR 和 MH 网络至通信节点的 IPv6 数据包,反向隧道的源地址为 MR 和 MH 网络的 IPv4 家乡代理。

6、如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,当所述第一 IP 版本包括 IPV6,所述第二 IP 版本对应包括 IPv4 时,所述基于所述绑定关系进行第一 IP 版本数据包的传输的过程,包括:

家乡代理根据接收到的注册请求,通过 IPv4 隧道,将通信节点至 MR 和 MH 网络的 IPv6 数据包发给 MR,隧道目的地址为 MR 和 MH 网络的转交地址;

或者,

家乡代理根据接收到的基于 IPv6 网络前缀绑定的 IPv4 注册请求,接收经反向 IPv4 隧道封装的 MR 和 MH 网络至通信节点的 IPv6 数据包,反向隧道的源地址为 MR 和 MH 网络的转交地址。

7、如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,当所述第一 IP 版本包括 IPV4,所述第二 IP 版本对应包括 IPv6 时,所述基于所述绑定关系进行第一 IP 版本数据包的传输的过程,包括:

家乡代理根据接收到的基于 IPv4 网络前缀绑定的 IPv6 注册请求，接收经反向 IPv6 隧道封装的 MR 和 MH 网络至通信节点的 IPv4 数据包，反向隧道的源地址为 MR 和 MH 网络的转交地址。

8、一种支持混合IP的多主机接入系统，其特征在于，包括：

支持网络移动客户的控制面功能的装置，用于发起基于移动路由器 MR 和移动主机 MH 网络的第一 IP 版本网络前缀绑定的第二 IP 版本注册请求；

支持网络移动客户的数据面功能的装置，用于利用第二 IP 版本隧道或者反向隧道传输第一 IP 版本数据包；

家乡代理设备，用于根据接收到的第二 IP 版本注册请求，将 MR 和 MH 网络的第一 IP 版本网络前缀与 MR 和 MH 网络的转交地址绑定；并基于所述绑定关系进行第一 IP 版本数据包的传输。

9、如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，还包括：

外地代理设备，用于转发所述第二 IP 版本注册请求至家乡代理设备。

10、如权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述家乡代理设备具体用于：将 MR 和 MH 网络的第一 IP 版本网络前缀，与 MR 和 MH 网络的第一 IP 版本或第二 IP 版本的家乡地址进行绑定；将所述 MR 和 MH 网络的第一 IP 版本或第二 IP 版本家乡地址，与 MR 和 MH 网络的转交地址绑定；并基于所述绑定关系进行第一 IP 版本数据包的传输。

11、如权利要求 8 或 9 所述的系统，其特征在于，

所述支持网络移动客户的控制面功能的装置包括：MR 和双栈网络移动客户；

所述支持网络移动客户的数据面功能的装置包括：双栈代理网络移动客户。

12、如权利要求 11 所述的系统，其特征在于，

所述家乡代理和所述 MR 间设置有移动 IPv4 隧道，所述移动 IPv4 隧道构建于所述家乡代理和所述外地代理间的移动 IPv4 隧道之上；

或者，

所述家乡代理和所述 MR 间设置有移动 IPv6 隧道，所述移动 IPv6 隧道构建

于所述家乡代理和所述外地代理间的移动 IPv4 隧道之上；或者，

所述家乡代理和所述 MR 间设置有单层移动 IPv6 隧道；或者，

所述家乡代理和所述 MR 间设置有单层的移动 IPv4 隧道。

13、如权利要求 12 所述的系统，其特征在于，

所述双栈网络移动客户，还用于：通过基于 IPv4 网络前缀的 IPv6 注册请求，通知所述家乡代理接收通过反向隧道从 MR 和 MH 网络的转交地址发送来的 IPv4 数据包；

或者，

所述双栈网络移动客户，还用于：通过基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求，通知所述家乡代理接收通过反向隧道从 MR 和 MH 网络的转交地址发送来的 IPv6 数据包。

14、一种移动路由设备，其特征在于，包括：

移动路由器 MR，用于连接用户驻地网络和拜访地网络；

双栈网络移动客户，支持 IPv4 家乡地址以及 IPv6 家乡地址，并用于发起基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求，以通知家乡代理将 IPv6 数据包通过隧道发给 MR 和 MH 网络的转交地址，或通知家乡代理接收通过反向隧道从 MR 和 MH 网络的转交地址发给家乡代理的 IPv6 数据包。

15、一种外地代理设备，其特征在于，包括：

双栈代理网络移动客户，用于发起基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求；

外地代理，用于转发所述 IPv4 注册请求，以通知双栈家乡代理将 IPv6 数据包通过隧道发给移动路由器 MR 的 IPv4 家乡地址，或者通知双栈家乡代理接收通过反向隧道从 MR 的 IPv4 家乡地址发来的 IPv6 数据包。

16、一种外地代理设备，其特征在于，包括：

双栈代理网络移动客户，用于发起基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求；

外地代理，用于转发所述 IPv4 注册请求，以通知双栈家乡代理将 IPv6 数据包通过 IPv6 隧道发给移动路由器 MR 的 IPv6 家乡地址，或者通知双栈家乡代理接收通过 IPv6 反向隧道从 MR 的 IPv6 家乡地址发来的 IPv6 数据包。

17、一种家乡代理设备，其特征在于，包括：

双栈家乡代理，用于根据接收到的基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求，建立 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv4 家乡地址之间的绑定；

双栈移动绑定存储器，用于存储 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀绑定。

18、一种家乡代理设备，其特征在于，包括：

双栈家乡代理，用于根据接收到的基于 IPv4 网络前缀的 IPv6 注册请求，将 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀与 MR 和 MH 网络的 IPv6 家乡地址绑定，并将 MR 的 IPv6 家乡地址与 MR 和 MH 网络的转交地址绑定；

双栈移动绑定存储器，用于存储 MR 和 MH 网络的 IPv4 网络前缀绑定。

19、一种家乡代理设备，其特征在于，包括：

双栈家乡代理，用于根据接收到的基于 IPv6 网络前缀的 IPv4 注册请求，建立 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀与 MR 的 IPv6 的家乡地址的绑定，并建立 MR 的 IPv6 的家乡地址与 MR 和 MH 网络的转交地址的绑定；

双栈移动绑定存储器，用于存储 MR 和 MH 网络的 IPv6 网络前缀绑定。

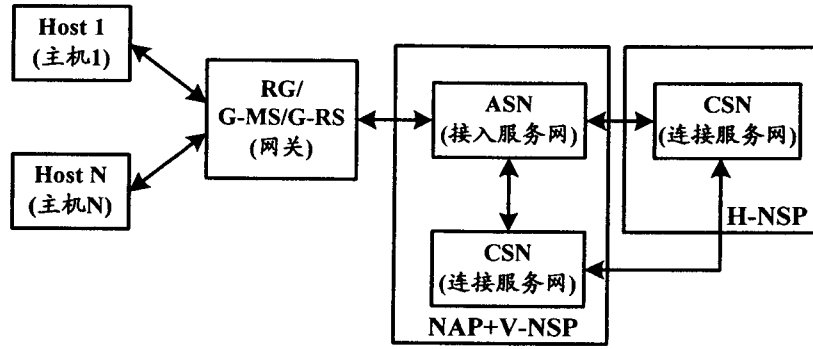


图 1

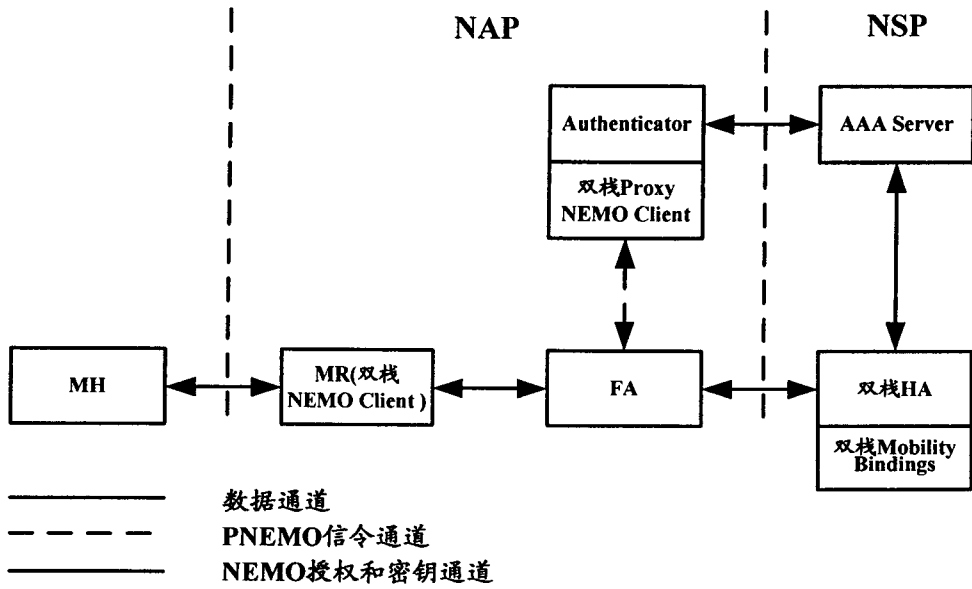


图 2

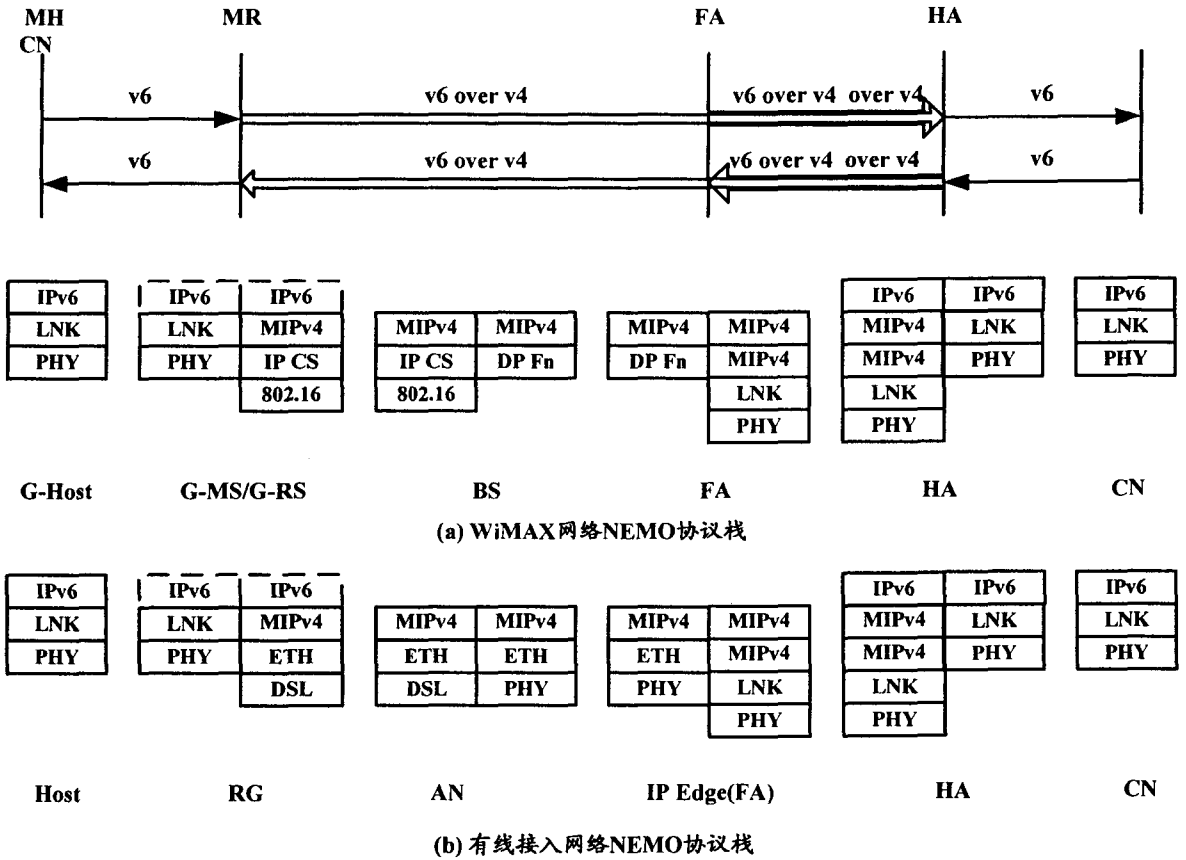
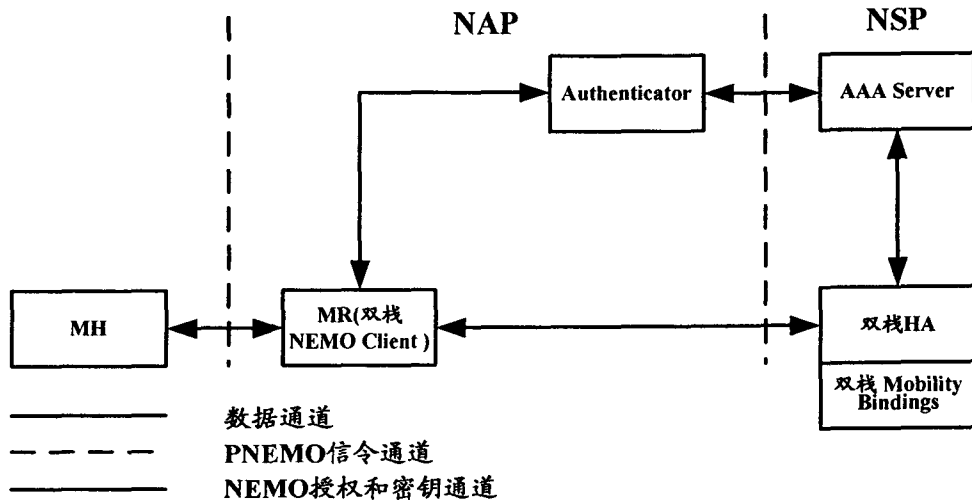


图 3



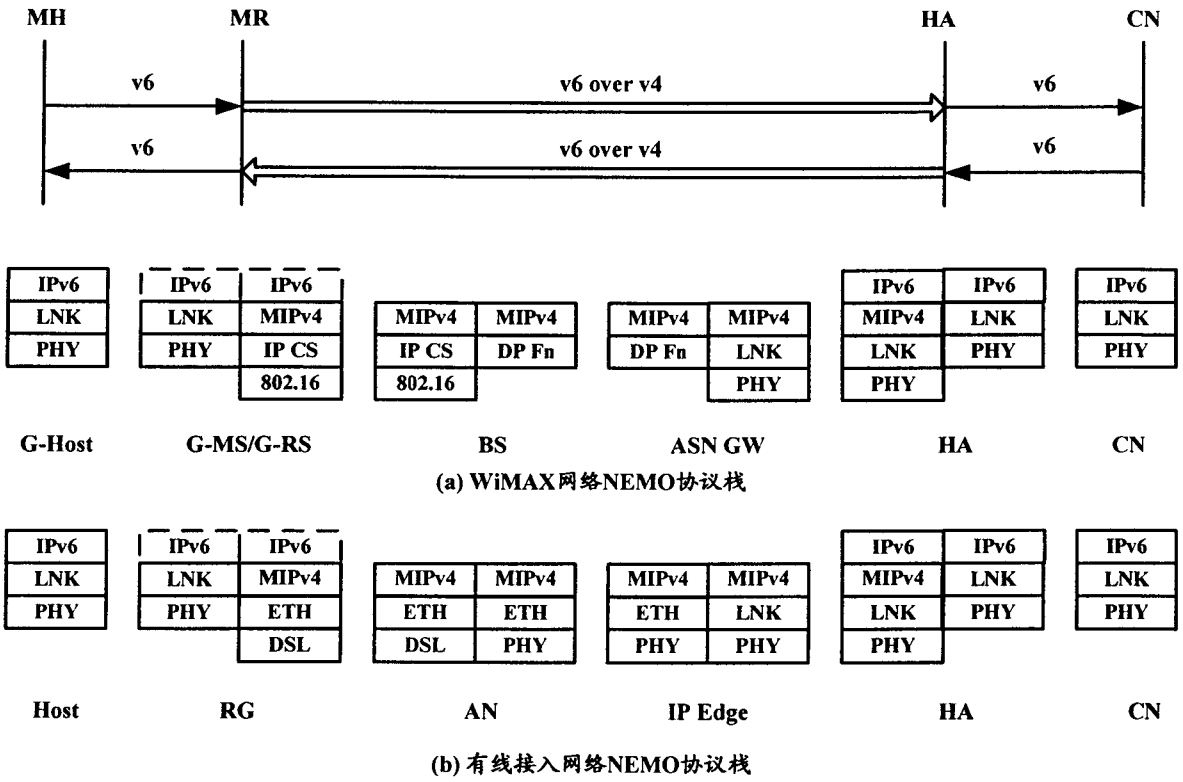


图 5

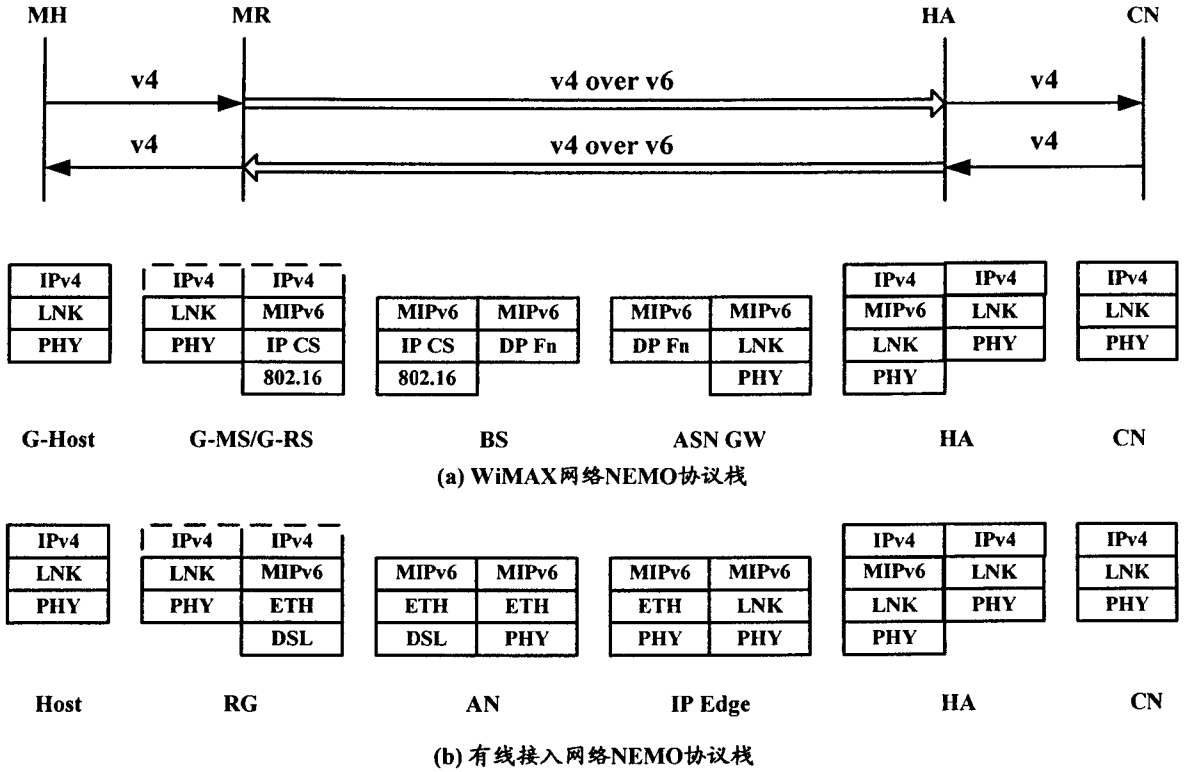
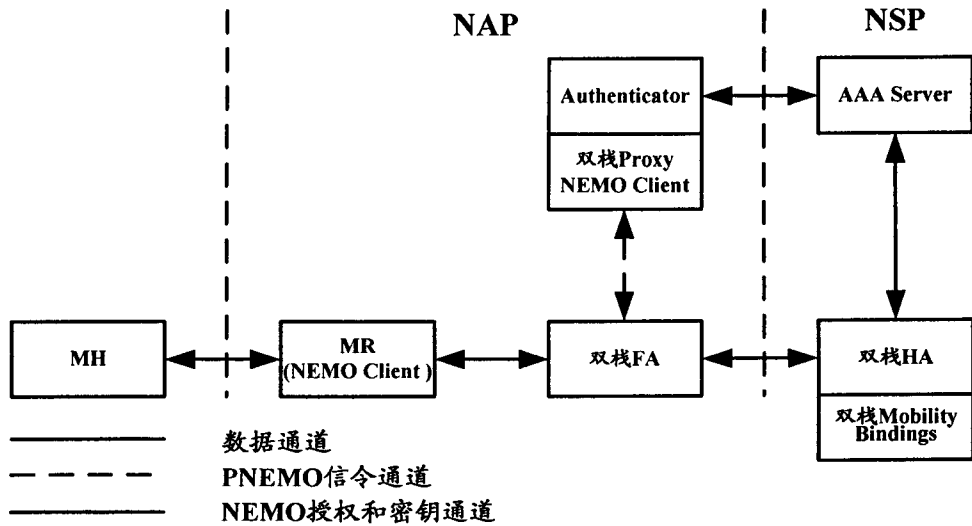


图 6



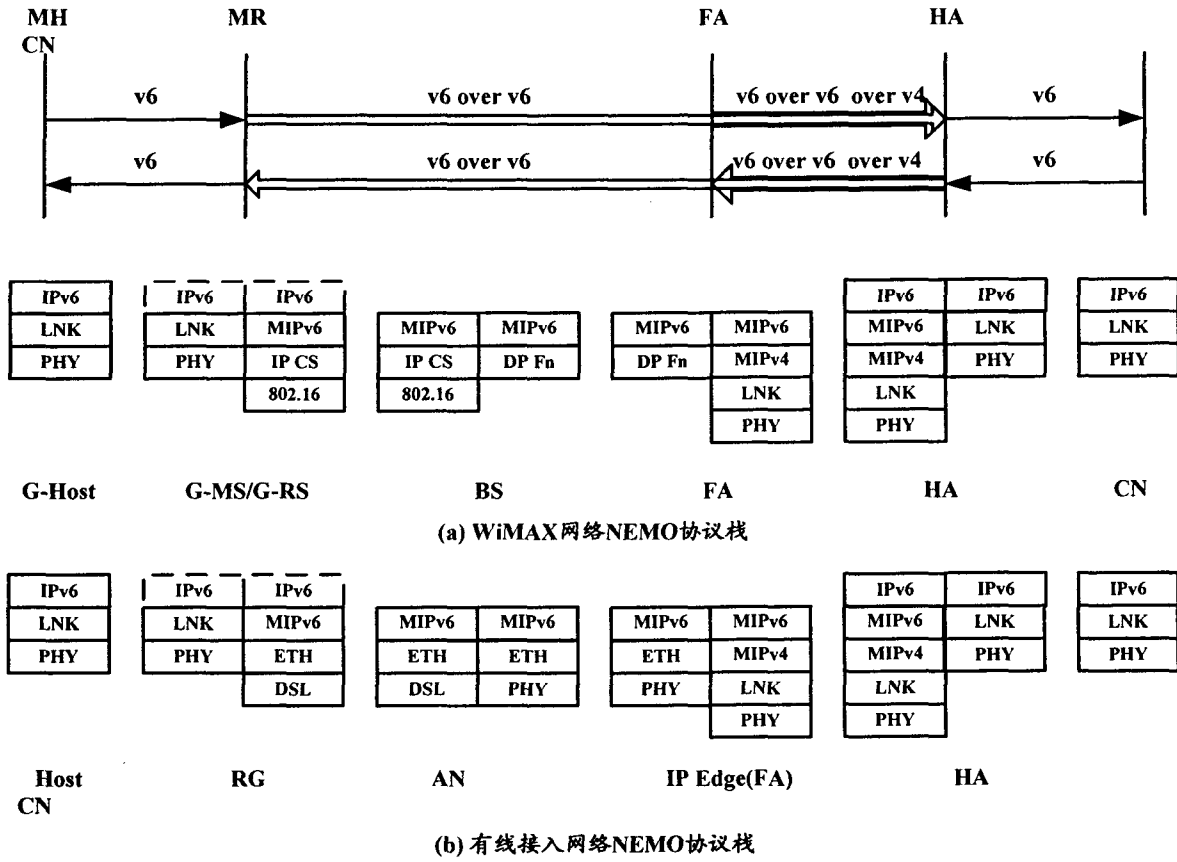


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2007/002369

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <p style="text-align: center;">H04L 12/66 (2006.01) i</p> <p style="text-align: center;">According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>				
B. FIELDS SEARCHED <p style="text-align: center;">Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04L</p> <p style="text-align: center;">Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p style="text-align: center;">Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p style="text-align: center;">CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, PAJ: IP, mobile, routing, prefix, bind, register, care-of address, home, foreign, agent</p>				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	US 2002/0194259 A1 (Flykt et al.) 19 Dec. 2002 (19.12.2002) Pages 2, 4, 5, Abstract	1-19		
A	US 6862274 B1 (Tsao et al.) 01 Mar. 2005 (01.03.2005) Abstract	1-19		
A	US 2003/0185236 A1 (Asano et al.) 02 Oct. 2003 (02.10.2003) Abstract	1-19		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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
* 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 06 Nov. 2007 (06.11.2007)	Date of mailing of the international search report 22 Nov. 2007 (22.11.2007)			
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer ZHAO, Chen Telephone No. (86-10)82336239			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2007/002369

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2002/0194259 A1	19.12.2002	AU2174801 A	12.06.2001
		EP1234429 A1	28.08.2002
		FI992560 A	31.05.2001
		WO0141395 A1	07.06.2001
US 6862274 B1	01.03.2005	None	
US 2003/0185236 A1	02.10.2003	JP2003283578 A	03.10.2003

<p>A. 主题的分类</p> <p style="text-align: center;">H04L 12/66 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>														
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p style="padding-left: 20px;">IPC: H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p>														
<p>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))</p> <p style="padding-left: 20px;">CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, PAJ: IP, mobile, routing, prefix, bind, register, care-of address, home, foreign, agent</p>														
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US2002/0194259A1 (Flykt et al.) 19.12 月 2002 (19.12.2002) 第 2, 4, 5 页, 摘要</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6862274 B1 (Tsao et al.) 01.3 月 2005 (01.03.2005) 摘要</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2003/0185236 A1 (Asano et al.) 02.10 月 2003 (02.10.2003) 摘要</td> <td>1-19</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	X	US2002/0194259A1 (Flykt et al.) 19.12 月 2002 (19.12.2002) 第 2, 4, 5 页, 摘要	1-19	A	US 6862274 B1 (Tsao et al.) 01.3 月 2005 (01.03.2005) 摘要	1-19	A	US 2003/0185236 A1 (Asano et al.) 02.10 月 2003 (02.10.2003) 摘要	1-19
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	US2002/0194259A1 (Flykt et al.) 19.12 月 2002 (19.12.2002) 第 2, 4, 5 页, 摘要	1-19												
A	US 6862274 B1 (Tsao et al.) 01.3 月 2005 (01.03.2005) 摘要	1-19												
A	US 2003/0185236 A1 (Asano et al.) 02.10 月 2003 (02.10.2003) 摘要	1-19												
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>														
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>														
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p style="text-align: center;">06.11 月 2007 (06.11.2007)</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p style="text-align: center;">22.11 月 2007 (22.11.2007)</p>												
<p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088</p> <p>传真号: (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p style="text-align: center;">赵晨</p> <p>电话号码: (86-10) 82336239</p>												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2007/002369

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US 2002/0194259 A1	19.12.2002	AU2174801 A	12.06.2001
		EP1234429 A1	28.08.2002
		FI992560 A	31.05.2001
		WO0141395 A1	07.06.2001
US 6862274 B1	01.03.2005	无	
US 2003/0185236 A1	02.10.2003	JP2003283578 A	03.10.2003