



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1984066 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200610082811.6

US 6992994 B2, 2006.01.31, 全文.

(22) 申请日 2006.06.09

审查员 范成博

(73) 专利权人 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

(72) 发明人 管红光

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有  
限公司 11260

代理人 郑立明

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1663218 A, 2005.08.31, 说明书第3页倒  
数第5行 - 第6页第12行以及附图1-4.

US 2005/0099976 A1, 2005.05.12, 全文.

CN 1691668 A, 2005.11.02, 全文.

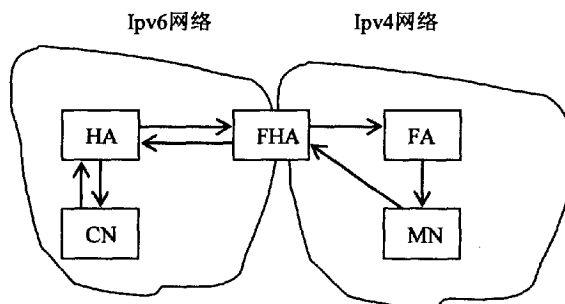
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

实现节点在因特网协议版本4网络中漫游的  
装置和方法

(57) 摘要

本发明提供了一种实现节点在因特网协议版本4网络中漫游的装置和方法,该装置主要包括:FHA(外地家乡代理)。该方法主要包括:MN(移动节点)获得FHA给其分配的THOA(临时IPv4地址),将其IPv4转交地址在FHA中进行注册;所述FHA根据所述给MN分配的THOA和MN注册的IPv4转交地址信息,在MN和CN(通信节点)或HA(家乡代理)之间进行数据包传递。利用本发明所述方法,从而可以实现双栈移动节点从IPv6网络漫游到IPv4网络中的路由方案。



1. 一种实现节点在因特网协议版本 4 网络中漫游的装置,其特征在于,包括:

外地家乡代理 FHA:同时支持 MIP4 和 MIP6 协议,具有 IPv6 和 IPv4 的 IP 地址,在移动节点 MN 从因特网协议版本 6IPv6 网络移动到因特网协议版本 4IPv4 网络后,接受 MN 的注册,在 MN 和通信节点 CN 或家乡代理 HA 之间进行数据包传递;

所述的 FHA 具体包括:

注册管理模块:为 MN 分配临时 IPv4 地址 THOA,将该 THOA 信息传递给路由管理模块;接受 MN 向其注册 IPv4 转交地址 COA;将 MN 的注册信息和 MN 的 IPv4COA 和 THOA 之间的映射关系进行保存;

路由管理模块:将 MN 发送给 HA 或 CN 的 IPv4 数据包解封装成 IPv6 数据包,并发送给 HA 或 CN;根据所述注册管理模块传递过来的 THOA 信息,将 HA 或 CN 发送给 MN 的 IPv6 数据包封装成 IPv4 数据包,并发送给 MN。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,当采用代理注册方式时,所述注册管理模块代理 MN 向 HA 或 CN 进行注册。

3. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述的 FHA 设置于 IPv6 网络和 IPv4 网络的交界范围内或者同时运行 IPv6 网络和 IPv4 网络的混合网络中。

4. 一种实现节点在因特网协议版本 4 网络中漫游的方法,其特征在于,包括步骤:

A、同时支持 MIP4 和 MIP6 协议、具有 IPv6 和 IPv4 的 IP 地址的 FHA 为 MN 分配临时 IPv4 地址 THOA,接受 MN 向其注册 IPv4 转交地址 COA,将 MN 的注册信息和 MN 的 IPv4COA 和 THOA 之间的映射关系进行保存;

B、所述 FHA 将 MN 发送给 HA 或 CN 的 IPv4 数据包解封装成 IPv6 数据包,并发送给 HA 或 CN;根据所述 THOA 信息,将 HA 或 CN 发送给 MN 的 IPv6 数据包封装成 IPv4 数据包,并发送给 MN。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述的步骤 A 具体包括:

A1、MN 获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的地址信息,并且获得 FHA 给其分配的 THOA 和该 THOA 对应的 IPv6 的转交地址信息;

A2、MN 将从外地代理 FA 获得的 IPv4 转交地址信息在 FHA 中进行注册;将所述 THOA 对应的 IPv6 的转交地址在 CN 或 HA 中进行注册。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述的步骤 A1 具体包括:

在 MN 上直接配置 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的 IP 地址,以及所述 THOA 和所述 THOA 对应的 IPv6 的转交地址信息;

或者,

MN 通过超文本传输协议 http 协议获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的 IP 地址,并获得所述 THOA 和所述 THOA 对应的 IPv6 的转交地址信息;

或者,

在 MN 从 IPv6 网络移动到 IPv4 网络之后,采用 bootstrapping 步步为营的方式获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的 IP 地址,以及所述 THOA 和所述 THOA 对应的 IPv6 的转交地址信息。

7. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述的步骤 A2 具体包括:

在 MN 从 IPv6 网络移动到 IPv4 网络之后,MN 在 FA 处获得 IPv4 转交地址信息,使用 MIP4 协议直接或者通过 FA 转发将所述 IPv4 转交地址在 FHA 中进行注册;通过 MIP4 协议

直接或者通过 FHA 代替将所述 THOA 对应的 IPv6 的转交地址在 CN 或 HA 中进行注册。

8. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述的步骤 A 还包括:

在 IPv6 网络和 IPv4 网络的交界范围内设置 FHA,该 FHA 同时支持 MIPv4 和 MIPv6 协议。

9. 根据权利要求 4、5、6、7 或 8 所述的方法,其特征在于,所述的步骤 B 具体包括:

B1、MN 的 IPv6 协议栈将需要传递给 CN 或 HA 的 IPv6 数据包交给其 IPv4 协议栈,IPv4 协议栈将该 IPv6 数据包封装成源地址是 THOA、目的地址是 FHA 的 IPv4 地址的 IPv4 数据包;

B2、MN 将所述封装后的 IPv4 数据包发送给 FA,FA 将该 IPv4 数据包路由到 FHA,FHA 收到所述 IPv4 数据包后,去掉所述 IPv4 数据包的 IPv4 封装,并把内层的 IPv6 数据包转发到 IPv6 网络中的目的 CN 或 HA。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述的步骤 B 具体包括:

当 MN 采用隧道模式与 CN 进行通讯时,FHA 将 MN 发送给 CN 的数据包先发送给 HA,由 HA 再转发给 CN;当 MN 采用路由优化模式与 CN 进行通讯时,FHA 将 MN 发送给 CN 的数据包直接发送给 CN。

11. 根据权利要求 4、5、6、7 或 8 所述的方法,其特征在于,所述的步骤 B 具体包括:

B3、CN 或 HA 发送给 MN 的数据包在 IPv6 网络中被路由到 FHA,FHA 将该数据包封装成源地址是 FHA 的 IPv4 地址、目的地址是 THOA 的 IPv4 数据包;

B4、在 FHA 和 MN 的 IPv4 转交地址之间建立隧道,FHA 对所述 IPv4 数据包进行 MIPv4 隧道封装,利用 MIPv4 协议将进行了隧道封装后的数据包发送给 MN 的 IPv4 转交地址;

B5、MN 收到所述 FHA 发送的数据包后,对该数据包进行隧道解封装,得到 FHA 封装的 IPv4 数据包,MN 对该 IPv4 数据包进行进一步解封装,之后,将解封装后的数据包转交给 MN 的 IPv6 协议栈,MN 的 IPv6 协议栈按照 MIPv6 协议处理该数据包。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述的步骤 B 具体包括:

当 MN 采用隧道模式与 CN 进行通讯时,CN 发送给 MN 的数据包先发送给 HA,由 HA 再转发给 FHA;当 MN 采用路由优化模式与 CN 进行通讯时,CN 发送给 MN 的数据包直接发送给 FHA。

## 实现节点在因特网协议版本 4 网络中漫游的装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及网络通讯领域,尤其涉及一种实现节点在因特网协议版本 4 网络中漫游的装置和方法。

### 背景技术

[0002] 在现有 TCP(传输控制协议)/IP(因特网协议)框架中,MN(移动节点)的 IP 地址代表的是 MN 的位置,CN(通信节点)向 MN 发送数据包时,根据 MN 的 IP 地址所在的网络决定路由。当 MN 从家乡网络移动到外地网络时,CN 发往 MN 的数据包仍然会被路由到 MN 的家乡网络。由于此时 MN 不在家乡网络,该数据包在 MN 的家乡网络将被丢弃,MN 和 CN 之间的通讯将会中断。

[0003] 随着移动通讯技术的发展,未来的移动网络必须是基于 IP,并且要求 MN 从家乡网络漫游或游牧到外地网络时保持现有的通讯不中断。传统的 TCP/IP 协议不能满足上述移动通讯的这种要求,因此,IETF(因特网工程部)提出了 MIP4(移动 IPv4)和 MIP6(移动 IPv6)协议。

[0004] MIP4 和 MIP6 协议分别提供了允许移动节点在 IPv4 和 IPv6 网络中漫游时仍可使用家乡 IP 地址进行通讯的方法。

[0005] MIP4 协议提供的路由方式是:三角路由模式。具体处理过程为:CN 由于不知道 MN 是否具有移动性,仍然将发往 MN 的数据包直接发往 MN 的家乡地址,该数据包被路由到 MN 的 HA(家乡代理)之后,由 HA 通过隧道发送给 MN 的 COA(转交地址)。MN 发往 CN 的数据直接被发往 CN。

[0006] MIP6 协议提供的路由方式有两种:双向隧道模式和路由优化模式。双向隧道模式的具体处理过程为:CN 由于不知道 MN 是否具有移动性,仍然将发往 MN 的数据包直接发往 MN 的家乡地址,该数据包被路由到 MN 的 HA 之后,由 HA 通过隧道发送给 MN 的 COA;MN 发往 CN 的数据包通过隧道发往 HA,由 HA 发往 CN。

[0007] 路由优化模式的具体处理过程为:MN 首先向 CN 注册,然后 MN 发往 CN 的数据不经过 HA,而是直接发送给 CN;CN 发往 MN 的数据也不经过 HA,而是直接发往 MN 的 COA。RFC3775 要求 MIP6 协议必须提供双向隧道模式和路由优化模式两种通讯模式。

[0008] 由于 IPv4 网络和 IPv6 网络将在很长时间内并存。因此移动节点很可能在 IPv4 和 IPv6 中漫游。这种在 IPv4 和 IPv6 中漫游的移动节点为双栈的 MIP6 节点。目前 IETF 对双栈的 MIP6 节点的管理只有一篇工作组草案,且该草案能够解决的问题很少,它要求 HA 和 MN 都支持双栈,且都具有 IPv4 和 IPv6 地址。并同时支持 MIP4 和 MIP6 协议。

[0009] 现有技术中一种双栈 MIP6 节点漫游到 IPv4 网络中的解决方案为:利用 Tunnel Broker(隧道代理)技术实现移动节点在 IPv4 网络中的漫游。MN 通过 Tunnel Broker 接入 IPv4 网络,在 IPv4 网络中的路由都通过 Tunnel Broker 来进行。

[0010] 上述解决方案的缺点为:

[0011] 1、需要布置大量的 Tunnel Broker,组网代价太高。

[0012] 2、必须依赖于现有的 Tunnel Broker 技术,而该技术应用前景不明朗。

[0013] 现有技术中另一种双栈节点的解决方案为:该方案解决的主要是双栈移动节点在 IPv6 网络中如何获得 IPv4 地址的方法。

[0014] 上述解决方案的缺点为:只提供了移动节点在 IPv6 网络中如何获得 IPv4 地址的方法,没有提供移动节点在 IPv4 网络和 IPv6 网络中漫游的方法。

[0015] 现有技术中另一种 IPv4 和 IPv6 互通的方案为:采用 NAT(网络地址转换器)/PT(协议的转换器)或隧道的方式实现 IPv4 和 IPv6 互通。

[0016] 上述方案的缺点为:该方案不能解决移动 IP 的问题。另外 NAT/PT 的方式需要修改数据包头,会带来很多问题。

[0017] 发明内容

[0018] 本发明的目的是提供一种实现节点在因特网协议版本 4 网络中漫游的装置和方法,从而可以实现双栈移动节点从 IPv6 网络漫游到 IPv4 网络中的路由方案。

[0019] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0020] 一种实现节点在因特网协议版本 4 网络中漫游的装置,包括:

[0021] 外地家乡代理 FHA:同时支持 MIPv4 和 MIPv6 协议,具有 IPv6 和 IPv4 的 IP 地址,在移动节点 MN 从因特网协议版本 6IPv6 网络移动到因特网协议版本 4IPv4 网络后,接受 MN 的注册,在 MN 和通信节点 CN 或家乡代理 HA 之间进行数据包传递。

[0022] 所述的 FHA 具体包括:

[0023] 注册管理模块:为 MN 分配临时 IPv4 地址 THOA,将该 THOA 信息传递给路由管理模块;接受 MN 向其注册 IPv4 转交地址 COA;将 MN 的注册信息和 MN 的 IPv4 COA 和 THOA 之间的映射关系进行保存;

[0024] 路由管理模块:将 MN 发送给 HA 或 CN 的 IPv4 数据包解封装成 IPv6 数据包,并发送给 HA 或 CN;根据注册管理模块传递过来的 THOA 信息,将 HA 或 CN 发送给 MN 的 IPv6 数据包封装成 IPv4 数据包,并发送给 MN。

[0025] 当采用代理注册方式时,所述注册管理模块代理 MN 向 HA 或 CN 进行注册。

[0026] 所述的 FHA 设置于 IPv6 网络和 IPv4 网络的交界范围内或者同时运行 IPv6 网络和 IPv4 网络的混合网络中。

[0027] 一种实现节点在因特网协议版本 4 网络中漫游的方法,包括步骤:

[0028] A、同时支持 MIPv4 和 MIPv6 协议、具有 IPv6 和 IPv4 的 IP 地址的 FHA 为 MN 分配临时 IPv4 地址 THOA,接受 MN 向其注册 IPv4 转交地址 COA,将 MN 的注册信息和 MN 的 IPv4 COA 和 THOA 之间的映射关系进行保存;

[0029] B、所述 FHA 将 MN 发送给 HA 或 CN 的 IPv4 数据包解封装成 IPv6 数据包,并发送给 HA 或 CN;根据所述 THOA 信息,将 HA 或 CN 发送给 MN 的 IPv6 数据包封装成 IPv4 数据包,并发送给 MN。

[0030] 所述的步骤 A 具体包括:

[0031] A1、MN 获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的地址信息,并且获得 FHA 给其分配的 THOA 和该 THOA 对应的 IPv6 的转交地址信息;

[0032] A2、MN 将从外地代理 FA 获得的 IPv4 转交地址信息在 FHA 中进行注册;将所述 THOA 对应的 IPv6 的转交地址在 CN 或 HA 中进行注册。

[0033] 所述的步骤 A1 具体包括：

[0034] 在 MN 上直接配置 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的 IP 地址，以及所述 THOA 和所述 THOA 对应的 IPv6 的转交地址信息；

[0035] 或者，

[0036] MN 通过超文本传输协议 http 协议获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的 IP 地址，并获得所述 THOA 和所述 THOA 对应的 IPv6 的转交地址信息；

[0037] 或者，

[0038] 在 MN 从 IPv6 网络移动到 IPv4 网络之后，采用 bootstrapping 步步为营的方式获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的 IP 地址，以及所述 THOA 和所述 THOA 对应的 IPv6 的转交地址信息。

[0039] 所述的步骤 A2 具体包括：

[0040] 在 MN 从 IPv6 网络移动到 IPv4 网络之后，MN 在 FA 处获得 IPv4 转交地址信息，使用 MIP4 协议直接或者通过 FA 转发将所述 IPv4 转交地址在 FHA 中进行注册；通过 MIP4 协议直接或者通过 FHA 代替将所述 THOA 对应的 IPv6 的转交地址在 CN 或 HA 中进行注册。

[0041] 所述的步骤 A 还包括：

[0042] 在 IPv6 网络和 IPv4 网络的交界范围内设置 FHA，该 FHA 同时支持 MIP4 和 MIP6 协议。

[0043] 所述的步骤 B 具体包括：

[0044] B1、MN 的 IPv6 协议栈将需要传递给 CN 或 HA 的 IPv6 数据包交给其 IPv4 协议栈，IPv4 协议栈将该 IPv6 数据包封装成源地址是 THOA、目的地址是 FHA 的 IPv4 地址的 IPv4 数据包；

[0045] B2、MN 将所述封装后的 IPv4 数据包发送给 FA，FA 将该 IPv4 数据包路由到 FHA，FHA 收到所述 IPv4 数据包后，去掉所述 IPv4 数据包的 IPv4 封装，并把内层的 IPv6 数据包转发到 IPv6 网络中的目的 CN 或 HA。

[0046] 所述的步骤 B 具体包括：

[0047] 当 MN 采用隧道模式与 CN 进行通讯时，FHA 将 MN 发送给 CN 的数据包先发送给 HA，由 HA 再转发给 CN；当 MN 采用路由优化模式与 CN 进行通讯时，FHA 将 MN 发送给 CN 的数据包直接发送给 CN。

[0048] 所述的步骤 B 具体包括：

[0049] B3、CN 或 HA 发送给 MN 的数据包在 IPv6 网络中被路由到 FHA，FHA 将该数据包封装成源地址是 FHA 的 IPv4 地址、目的地址是 THOA 的 IPv4 数据包；

[0050] B4、在 FHA 和 MN 的 IPv4 转交地址之间建立隧道，FHA 对所述 IPv4 数据包进行 MIP4 隧道封装，利用 MIP4 协议将进行了隧道封装后的数据包发送给 MN 的 IPv4 转交地址；

[0051] B5、MN 收到所述 FHA 发送的数据包后，对该数据包进行隧道解封装，得到 FHA 封装的 IPv4 数据包，MN 对该 IPv4 数据包进行进一步解封装，之后，将解封装后的数据包转交给 MN 的 IPv6 协议栈，MN 的 IPv6 协议栈按照 MIP6 协议处理该数据包。

[0052] 所述的步骤 B 具体包括：

[0053] 当 MN 采用隧道模式与 CN 进行通讯时，CN 发送给 MN 的数据包先发送给 HA，由 HA 再转发给 FHA；当 MN 采用路由优化模式与 CN 进行通讯时，CN 发送给 MN 的数据包直接发送

给 FHA。

[0054] 由上述本发明提供的技术方案可以看出,本发明通过设置 FHA(外地家乡代理),MN 通过所述 FHA 和 CN 或 HA 进行通讯。从而可以实现双栈移动节点从 IPv6 网络漫游到 IPv4 网络中的路由方案,并且该方案实现简单,组网成本低;本发明对 HA 的要求很少,只要求 HA 支持 MIP6 协议,也要求 MN 具有 IPv6 的家乡地址;本发明利用 FHA 来管理移动节点,具有很好的可运营性,并且支持现有的 MIP4 和 MIP6 协议,与现有协议不冲突。

#### 附图说明

[0055] 图 1 为本方法所述装置的实施例的结构示意图;

[0056] 图 2 为本方法所述方法的实施例的具体处理流程示意图;

[0057] 图 3 为当本方法所述 FHA 设置于 IPv6 网络和 IPv4 网络的交界范围内时,MN 与 CN 之间采用隧道模式进行通讯的示意图;

[0058] 图 4 为当本方法所述 FHA 设置于同时运行 IPv6 网络和 IPv4 网络的混合网络中,MN 与 CN 之间采用路由优化模式进行通讯的示意图;

[0059] 图 5 当本方法所述 FHA 设置于 IPv6 网络和 IPv4 网络的交界范围内时,MN 与 CN 之间采用路由优化模式进行通讯的示意图如所示;

[0060] 图 6 为当本方法所述 FHA 设置于同时运行 IPv6 网络和 IPv4 网络的混合网络中,MN 与 CN 之间采用隧道模式进行通讯的示意图。

#### 具体实施方式

[0061] 本发明提供了一种实现节点在因特网协议版本 4 网络中漫游的装置和方法,本发明的核心为:在 IPv6 网络和 IPv4 网络的交界范围内或者混合网络中设置 FHA, MN 从 IPv6 网络漫游到 IPv4 网络后,通过所述 FHA 和 CN 或 HA 进行通讯。

[0062] 下面结合附图来详细描述本发明,本方法所述装置包括 FHA,其实例的结构示意图如图 1 所示。

[0063] FHA:同时支持 MIp4 和 MIp6 协议。保存了 MN 的 IPv4 COA 和 THOA 之间的映射关系,根据该映射关系为 MN 分配 THOA;接受 MN 的注册并将注册信息进行保存,当 MN 的注册过期时,FHA 就删除上述保存的该 MN 的映射关系和注册信息。充当 MN 在 IPv4 网络中的 HA,把 CN 或 HA 发往 MN 的 IPv6 数据包封装成 IPv4 数据包,并把 MN 发往 CN 或 HA 的 IPv4 数据包解封。FHA 包括:注册管理模块和路由管理模块。FHA 设置于 IPv6 网络和 IPv4 网络的交界范围内或者同时运行 IPv6 网络和 IPv4 网络的混合网络中。

[0064] 注册管理模块:接受 MN 向其注册从 FA 处获得的 COA,为 MN 分配 THOA,将该 THOA 信息传递给路由管理模块。将 MN 的注册信息和 MN 的 IPv4COA 和 THOA 之间的映射关系进行保存。当采用代理注册方式时,代理 MN 向 HA 或 CN 进行注册。

[0065] 路由管理模块:将 MN 发送给 HA 或 CN 的 IPv4 数据包解封封装成 IPv6 数据包,并发送给 HA 或 CN;根据注册管理模块传递过来的 THOA 信息,将 HA 或 CN 发送给 MN 的 IPv6 数据包封装成 IPv4 数据包,并发送给 MN。

[0066] 本方法所述方法的实施例的具体处理流程如图 2 所示,包括如下步骤:

[0067] 步骤 2-1、在网络中布置一种 FHA, MN 获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的服务地址,以及

THOA(临时 IPv4 地址)和相应的 IPv6 的 COA。

[0068] 本发明首先需要在 IPv6 网络和 IPv4 网络的交界处布置一种 FHA,该服务器同时支持 MIP4 和 MIP6 协议,具有 IPv6 和 IPv4 的 IP 地址。

[0069] 当 MN 从 IPv6 网络移动到 IPv4 网络时,MN 需要获得上述 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的服务地址,并且从 FHA 获得 THOA 和该 THOA 相应的 IPv6 的 COA。

[0070] MN 获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的服务地址,以及 THOA 和该 THOA 相应的 IPv6 的 COA 的方法包括:静态配置方法、基于 http 协议的办法和采用 bootstrapping(步步为营)的办法。下面分别介绍上述三种方法。

[0071] 静态配置方法:采用静态配置方法时,在 MN 上可以直接配置 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的 IP 地址;并配置 THOA 和该 THOA 相应的 IPv6 的 COA。

[0072] 基于 http 协议的办法:MN 在从 IPv6 网络切换到 IPv4 网络前,MN 可以先通过 http 协议获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的 IP 地址,并获得 THOA 和该 THOA 相应的 IPv6 的 COA。MN 在从 IPv6 网络切换到 IPv4 网络后,如果 MN 在 IPv4 网络中如果能获得一个 IPv4 地址(例如转交地址),则 MN 可以通过该 IPv4 地址利用 http 协议和 FHA 进行通讯,获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的 IP 地址,并获得 THOA 和该 THOA 相应的 IPv6 的 COA。

[0073] 采用 bootstrapping 的办法:如果 MN 已经移动到 IPv4 网络中,且没有得到一个 IPv4 地址,则可以采用 bootstrapping 的方式获得获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的 IP 地址,并获得 THOA 和该 THOA 相应的 IPv6 的 COA。

[0074] 步骤 2-2、MN 向 FHA、HA 或 CN 进行注册。

[0075] 当 MN 移动到 IPv4 网络后,MN 将在 FA 处获得 IPv4COA,同时上述 FHA 将充当 MN 的外地家乡代理,因此,MN 需要向 FHA 注册上述从 FA 处获得的 IPv4COA。具体注册过程使用 MIP4 协议,MN 可以直接向 FHA 发送注册信息;也可以将注册信息发送给 FA,FA 再将该注册信息转发给 FHA;也可以由 FA 代理 MN 向 FHA 发送注册信息。

[0076] MN 还需要向原来 IPv6 网络中的 HA 或 CN 注册,注册方法包括:直接注册和代理注册两种。具体注册过程为:采用直接注册方式时,MN 直接通过 MIP4 协议向 HA 或 CN 注册 IPv6 转交地址,该 IPv6 转交地址为上述 THOA 映射的 IPv6COA 地址。采用代理注册方式时,FHA 代替 MN 向 HA 或 CN 注册上述 IPv6 转交地址。

[0077] 步骤 2-3、MN 通过 FHA 和原来 IPv6 网络中的 HA 或 CN 之间进行通讯。

[0078] 在进行了上述 FHA 发现和注册过程后,MN 便可以通过 FHA 和原来 IPv6 网络中的 HA 或 CN 之间进行通讯。

[0079] MN 向 HA 或 CN 发送报文的具体路由过程如下:

[0080] 1、本发明中,MN 与 CN 或 HA 的通讯需要采用 IPv6 协议和 MIP6 协议,因此,MN 发往 CN 或 HA 的数据包是 IPv6 数据包,MN 的 IPv6 协议栈将产生的需要发送给 CN 或 HA 的 IPv6 数据包交给自身的 IPv4 协议栈,该 IPv6 数据包被 IPv4 协议栈封装成 IPv4 数据包,IPv4 数据包的源地址是 THOA,目的地址是 FHA 的 IPv4 地址。

[0081] 2、MN 将上述封装后的 IPv4 数据包发往 FA,FA 将该 IPv4 数据包路由到 FHA。当 FA 路由中存在源地址过滤时,FA 需要支持反向隧道。

[0082] 3、FHA 收到上述 FA 转发的 IPv4 数据包后,去掉该 IPv4 数据包的 IPv4 封装,并把内层的 IPv6 数据包转发到 IPv6 网络中的目的 CN 或 HA。



[0083] 当 MN 采用隧道模式与 CN 进行通讯时, FHA 需要将 MN 发送给 CN 的数据包先发送给 HA, 由 HA 再转发给 CN。当 FHA 设置于 IPv6 网络和 IPv4 网络的交界范围内时, MN 与 CN 之间采用隧道模式进行通讯的示意图如图 3 所示。当 FHA 设置于同时运行 IPv6 网络和 IPv4 网络的混合网络中, MN 与 CN 之间采用隧道模式进行通讯的示意图如图 4 所示。

[0084] 当 MN 采用路由优化模式与 CN 进行通讯时, FHA 将 MN 发送给 CN 的数据包直接发送给 CN。当 FHA 设置于 IPv6 网络和 IPv4 网络的交界范围内时, MN 与 CN 之间采用路由优化模式进行通讯的示意图如图 5 所示。当 FHA 设置于同时运行 IPv6 网络和 IPv4 网络的混合网络中, MN 与 CN 之间采用隧道模式进行通讯的示意图如图 6 所示。

[0085] MN 接收 HA 或 CN 发送的报文的具体路由过程如下:

[0086] 1、由于 MN 向 HA 或 CN 注册的 COA 为从 FHA 处获得的 IPv6COA, 因此 CN 或 HA 发往 MN 的 IPv6 数据包在 IPv6 网络中将被路由到 FHA。FHA 收到该发往 MN 的 IPv6 数据包后, 将该 IPv6 数据包封装成 IPv4 数据包, 该 IPv4 数据包的源地址是 THA, 目的地址是 THOA。

[0087] 当 MN 采用隧道模式与 CN 进行通讯时, CN 发送给 MN 的数据包先发送给 HA, 由 HA 再转发给 FHA。当 MN 采用路由优化模式与 CN 进行通讯时, CN 发送给 MN 的数据包直接发送给 FHA。

[0088] 2、在 FHA 和 MN 的 IPv4COA 之间建立隧道, FHA 再对上述 IPv4 数据包进行 MIP4 隧道封装, 利用 MIP4 协议将进行了隧道封装之后的数据包发往 MN 的 IPv4COA。

[0089] 3、MN 收到上述 FHA 发送的数据包后, 对该数据包进行隧道解封, 得到 FHA 封装的 IPv4 数据包。MN 对该 IPv4 数据包进行进一步解封, 得到 HA 或 CN 发送的 IPv6 数据包。之后, 将解封的 IPv6 数据包交给 MN 的 IPv6 协议栈处理, MN 的 IPv6 协议栈按照 MIP6 协议处理该 IPv6 数据包, 完成数据接收过程。

[0090] 在上述本发明所述方法的处理流程中, 对 MN、HA、FHA 和 CN 的操作要求分别如下:

[0091] MN 的操作: 在 FHA 发现机制中, MN 在移动到 IPv4 网络之前, 可以使用 http 的方式获得 FHA 的 IPv4 和 IPv6 的服务地址; 并从 FHA 获得 THOA 和相应的 IPv6 的 COA。

[0092] MN 向 FHA 申请到 THOA 后, 需要定期向 FHA 注册。

[0093] MN 在 IPv4 网络中使用 IPv6 和 MIP6 协议与 CN 和 HA 通讯时, 需要把 IPv6 数据包封装成 IPv4 数据包。

[0094] HA 的操作: HA 并不知道 MN 移动到了 IPv4 网络中, 因此, 本发明中 HA 只需要按照 MIP6 协议进行通讯。

[0095] FHA 的操作: FHA 需要接受 MN 的注册; 为 MN 分配 THOA; 充当 MN 在 IPv4 网络中的 HA; 把发往 MN 的 IPv6 数据包封装成 IPv4 数据包, 并把发往 CN 或 HA 的 IPv4 数据包解封。FHA 还需要承担管理移动节点 MN 的任务。

[0096] FHA 维护一个注册表, 表中保存了 MN 的 ipv4 COA 和 THOA 之间的映射表, 并保存了 THOA 和 MN 的 IPV6HOA 之间的映射表。同时还维护了一张注册表。一旦注册过期, FHA 就删除映射表中的信息和注册表中的信息。

[0097] CN 的操作: CN 并不知道 MN 移动到了 IPv4 网络中, 因此, 本发明中 CN 只需要按照 MIP6 协议进行通讯。

[0098] 本发明继承现有的 MIP6 的安全策略。另外本发明需要在 MN 和 FHA 之间建立安全联盟。MN 和 FHA 之间的安全联盟可以在 FHA 发现机制中实现, 也可以在 MN 的 bootstrapping

中实现。

[0099] 上述本发明所述方法的实施例的处理流程可以解决的应用场景如下：

[0100] 场景一：移动节点具有双栈，支持 MIP4 和 MIP6 协议，具有一个 IPv6 的家乡地址，但不具有 IPv4 的家乡地址。移动节点的 HA 只有 IPv6 地址且只支持 MIP6 协议。移动节点所在访问网络的接入路由器只支持 IPv4 和 MIP4 协议。移动节点具有一个联合转交地址。

[0101] 场景二：移动节点具有双栈，支持 MIP4 和 MIP6 协议，具有一个 IPv6 的家乡地址，但不具有 IPv4 的家乡地址。移动节点的 HA 只有 IPv6 地址且只支持 MIP6 协议。移动节点所在访问网络的接入路由器只支持 IPv4 和 MIP4 协议。移动节点具有一个配置转交地址。

[0102] 场景三：移动节点具有双栈，支持 MIP4 和 MIP6 协议，具有一个 IPv6 的家乡地址，但不具有 IPv4 的家乡地址。移动节点的 HA 具有 IPv4 和 IPv6 地址，且支持 MIP4 和 MIP6 协议。移动节点所在访问网络的接入路由器只支持 IPv4 和 MIP4 协议，移动节点具有一个联合转交地址。

[0103] 场景四：移动节点具有双栈，支持 MIP4 和 MIP6 协议，具有一个 IPv6 的家乡地址，但不具有 IPv4 的家乡地址。移动节点的 HA 具有 IPv4 和 IPv6 地址，且支持 MIP4 和 MIP6 协议。移动节点所在访问网络的接入路由器只支持 IPv4 和 MIP4 协议，移动节点具有一个配置转交地址。

[0104] 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。

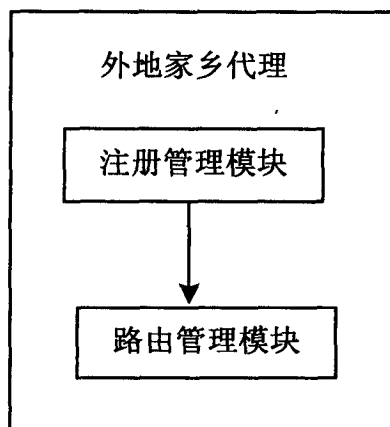


图 1

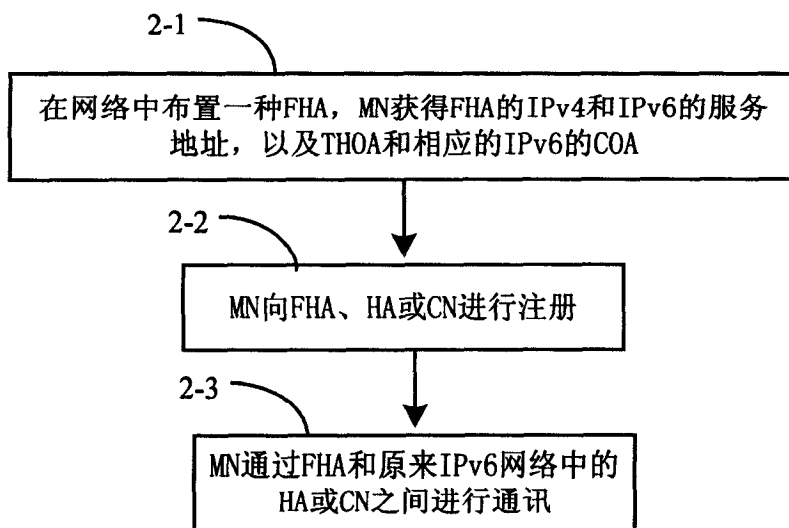


图 2

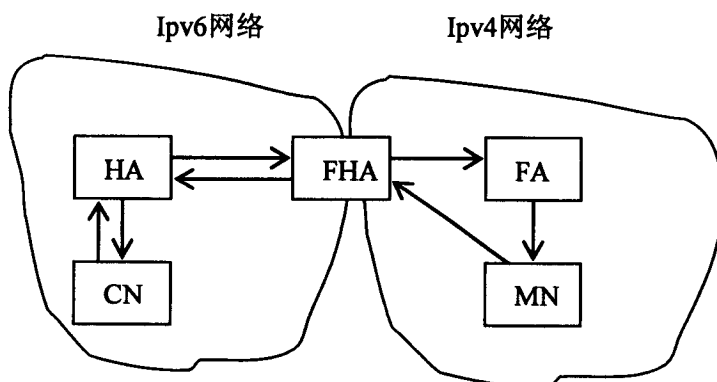


图 3

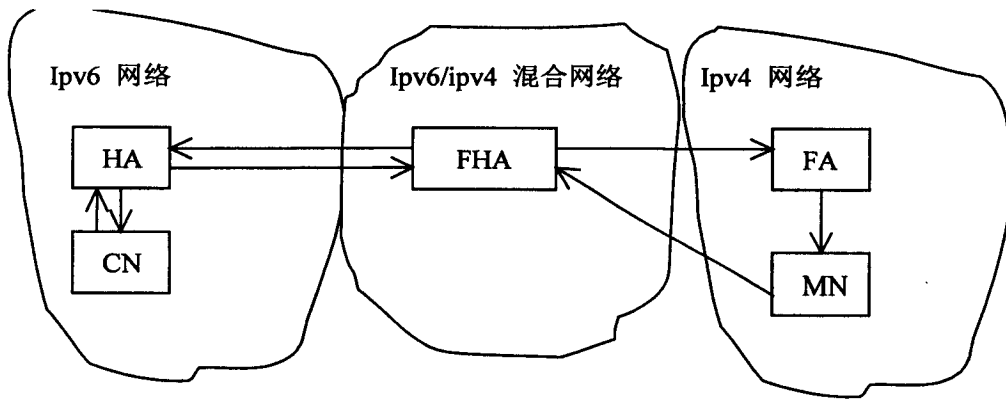


图 4

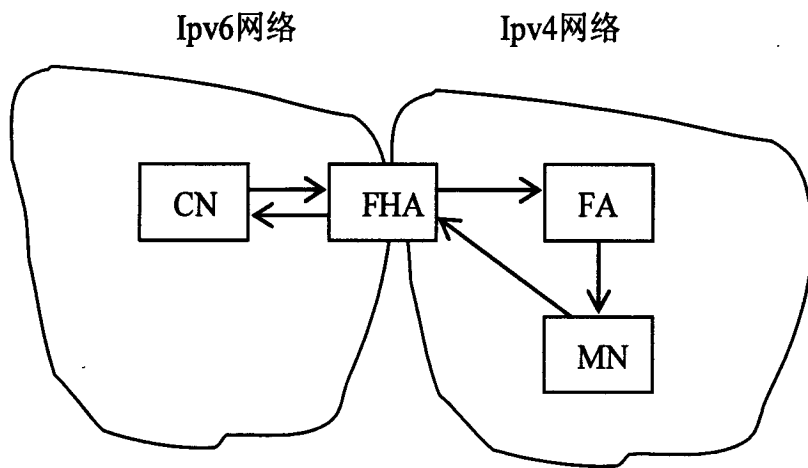


图 5

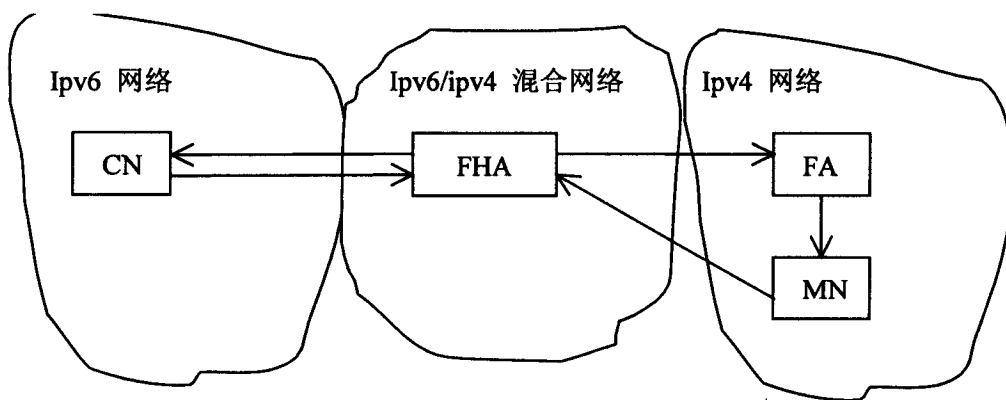


图 6