

说明书

家庭网关动态配置 IPV6 的方法

技术领域

本发明涉及家庭网关技术领域，特别是涉及一种家庭网关动态配置 IPV6（Internet Protocol Version 6）的方法。

背景技术

家庭网关是面向家庭和小企业用户的多业务综合接入设备，通过家庭网关与外部网络相连，形成面向家庭的业务提供平台，主要功能是实现智能宽带接入网到信息化家庭网络的转换。当前全球互联网 IPv4 地址总库已趋于枯竭，研究支持 IPv6 的家庭网关已势在必行。

家庭网关配置 IPv6 有以下三种途径：

一是通过静态配置，手动配置网关的 IPv6 地址，及路由网关、IPv6 域名服务器（DNS：Domain Name System，域名系统）等信息。

二是通过 DHCPv6（DHCP for IPv6，IPv6 动态主机配置协议）（DHCP：Dynamic Host Configuration Protocol，动态主机设置协议）配置，详细内容可参照“RFC 3315：Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6”。

三是通过 IPv6 PPPoE（Point-to-Point Protocol over Ethernet，以太网上点对点协议）配置。IPv4 和 IPv6 的 PPPoE 服务器对 PPP（Point-to-Point Protocol，点到点协议）链路两端地址的配置不同，IPv4 的 PPP 链路两端地址主要是通过 PPP 会话阶段的 IPCP（IP Control Protocol，IP 控制协议）配置，IPv6 的 PPP 链路两端地址通过 IPv6CP（IPv6 控制协议）协商，根据“RFC 2472：IP Version 6 over PPP”，IPv6CP 在链路协商阶段协商 64 位接口标识符（Interface Identifier），

在 pppx 网络接口产生一个本地链路地址，而非全球单播地址，所以，还需要做特殊的处理，才能实现家庭网关用户和外网的通信。家庭网关是连接运营商网络 and 用户家庭网络的枢纽，家庭网关用户如何通过家庭网关与 IPv6 网络通信，是本领域亟待解决的技术问题。

发明内容

本发明的目的是为了克服上述背景技术的不足，提供一种家庭网关动态配置 IPV6 的方法，采用家庭网关通过 IPv6 PPPoE 拨号的方法，通过选择“获取地址”选项的操作，家庭网关能够获取 WAN 侧网络接口的 IPv6 全球单播地址，进而可以访问 IPv6 网络资源；通过同时选择“获取地址”和“获取前缀”选项，家庭网关终端用户能够获取到 IPv6 全球单播地址，进而可以访问 IPv6 网络资源。

本发明提供的家庭网关动态配置 IPV6 的方法，包括以下步骤：
A、建立一条带因特网属性路由模式的广域网连接，采用以太网上点对点协议 PPPoE 拨号方式，根据 PPPoE 拨号选项“获取地址”和“获取前缀”的动态组合，确定家庭网关 IPV6 的配置方式；
B、启动拨号进程，创建拨号进程的接口，拨号进程调用可执行脚本 ipv6-up，启动网关中的 IPv6 动态主机配置协议 DHCPv6 客户端，产生不同配置行为，结合有状态自动配置和无状态自动配置，实现家庭网关动态配置 IPv6。

在上述技术方案中，步骤 A 中所述 PPPoE 拨号选项“获取地址”和“获取前缀”的动态组合及其标记包括以下四种：

- (1) “获取地址”和“获取前缀”均不选择，标记 Flag 值为 00；
- (2) 只选择“获取前缀”，标记 Flag 值为 01；
- (3) 只选择“获取地址”，标记 Flag 值为 10；
- (4) 同时选择“获取地址”和“获取前缀”，标记 Flag 值为 11。

在上述技术方案中，当 Flag 值为 00 时，DHCPv6 客户端请求无状态 DHCPv6 服务，家庭网关从 WAN 侧 DHCPv6 服务器获取到域名服务器地址；通过 DHCPv6 客户端启动网关中的 DHCPv6 服务端，更新域名服务器地址配置信息。。

在上述技术方案中，当 Flag 值为 01 时，DHCPv6 客户端发起前缀标识组选项 IA_PD 请求，启动路由通告模块，家庭网关 LAN 侧 PC 通过无状态自动配置，获取 IPv6 全球单播地址；启动网关的 DHCPv6 服务端，家庭网关 LAN 侧 PC 通过有状态自动配置中的无状态 DHCPv6 服务方式，获取域名服务器地址信息。

在上述技术方案中，当 Flag 值为 10 时，DHCPv6 客户端发起非临时地址标识组选项 IA_NA 请求，家庭网关 WAN 侧通过有状态自动配置，获取 IPv6 全球单播地址和域名服务器地址信息；启动网关的 DHCPv6 服务端，更新域名服务器地址配置信息。

在上述技术方案中，当 Flag 值为 11 时，所述 DHCPv6 客户端同时发起 IA_NA 请求和 IA_PD 请求，家庭网关 WAN 侧通过有状态自动配置，获取 IPv6 全球单播地址和域名服务器地址；启动路由通告模块，家庭网关 LAN 侧 PC 通过无状态自动配置获取 IPv6 全球单播地址；启动网关的 DHCPv6 服务端，家庭网关 LAN 侧 PC 通过有状态自动配置中的无状态 DHCPv6 服务方式，获取域名服务器地址信息。

在上述技术方案中，所述有状态自动配置为：家庭网关相应网络接口从 WAN 侧 DHCPv6 服务器地址池中获取 IPv6 全球单播地址，从 WAN 侧 DHCPv6 服务器获取域名服务器地址。

在上述技术方案中，所述有状态自动配置中的无状态 DHCPv6 服务方式为：DHCPv6 服务器不分配 IPv6 地址，仅向客户端提供域

名服务器地址信息。

在上述技术方案中，所述无状态自动配置的过程为：网络接口通过路由通告的全局地址前缀结合接口标识符得到一个全球单播地址。

与现有技术相比，本发明的优点如下：

(1) 本发明采用家庭网关通过 IPv6 PPPoE 拨号的方法，通过勾选“获取地址”选项的操作，家庭网关能够获取 WAN 侧网络接口的 IPv6 全球单播地址，进而可以访问 IPv6 网络资源。

(2) 通过同时勾选“获取地址”和“获取前缀”选项，家庭网关终端用户能够获取到 IPv6 全球单播地址，进而可以访问 IPv6 网络资源。

附图说明

图 1 是本发明实施例中家庭网关的结构框图。

图 2 是本发明实施例中的方法流程图。

具体实施方式

下面结合附图及实施例对本发明作进一步的详细描述。

参见图 1 所示，家庭网关连接到 OLT (Optical Line Tterminal, 光线路终端)，OLT 上联口连接支持 IPv6 的拨号服务器、动态主机配置服务器和域名服务器，还需要一个支持 IPv6 的 WEB 服务器。

在网关中建立一条带 INTERNET(因特网)属性路由模式的 WAN (Wide Area Network, 广域网)连接，此 WAN 连接可以将 LAN(Local Area Network, 局域网)侧数据和 WAN 侧数据进行转发，实现 LAN、WAN 两侧的数据互通，选择配置方式为 PPPoE 拨号方式，此种配置方式有两个选项，分别为“获取地址”和“获取前缀”，通过两个选

项的动态组合确定家庭网关 IPV6 的配置方式。这两个选项有四种组合情况，每种组合采取不同的动态配置 IPv6 方式。根据家庭网关 IPv6 的不同配置方式，结合有状态自动配置和无状态自动配置，实现家庭网关动态配置 IPv6。

参见图 2 所示，家庭网关动态配置 IPv6 的流程如下：

步骤 S1：启动家庭网关中 PPPoE 拨号进程 pppd，创建拨号进程的接口。

步骤 S2：拨号进程 pppd 调用可执行脚本 ipv6-up。

步骤 S3：可执行脚本 ipv6-up 脚本判断 WAN 连接是否带有 INTERNET 属性，如果是，则转到步骤 S4，否则跳出。

步骤 S4：可执行脚本 ipv6-up 判断目前选择的配置方式。

“获取地址”和“获取前缀”两个选项的四种组合情况分别为：

不勾选获取地址，不勾选获取前缀，定义标记 Flag 值为 00；

不勾选获取地址，勾选获取前缀，定义标记 Flag 值为 01；

勾选获取地址，不勾选获取前缀，定义标记 Flag 值为 10；

勾选获取地址，勾选获取前缀，定义标记 Flag 值为 11。

这四种配置的不同在于 DHCPv6 客户端进程发出请求的选项不同。DHCPv6 客户端通过 IA_NA（Identity Association for Non-temporary Addresses，非临时地址标识组选项）选项请求非临时地址，通过 IA_TA（Identity Association for Temporary Addresses，临时地址标识组选项）选项请求临时地址，通过 IA_PD（Identity Association for Prefix Delegation，前缀标识组选项）选项请求分配地址前缀。

下面分别对 4 种配置方式进行详细阐述。

（一）当 Flag 值为 00 时，执行图 2 所示的步骤 S5a 和 S6b。

步骤 S5a: DHCPv6 客户端请求无状态 DHCPv6 服务, 即动态主机配置服务器不分配 IPv6 地址, 仅提供域名服务器地址配置信息。

步骤 S6b: 启动网关的 DHCPv6 服务端, 更新域名服务器地址配置信息。

(二) 当 Flag 值为 01 时, 家庭网关请求前缀, 执行图 2 所示的步骤 S5b、S6a 和 S6b。

步骤 S5b: DHCPv6 客户端发起 IA_PD 请求, 前缀通过 WAN 侧动态主机配置服务器获取, 分配给家庭网关的前缀小于等于 64 位时, 缺省情况下在获得的地址前缀后增补所需位数的 0, 补齐 64 位。

步骤 S6a: 通过 DHCPv6 客户端启动 radvd (Router Advertisement Daemon, 路由通告模块), DHCPv6 客户端将获取到的前缀更新至 radvd 进程的配置文件中, radvd 进程将此前缀通过 RA (Router Advertisement, 路由器通告) 报文发送至家庭网关的 LAN 侧设备, 此时家庭网关充当路由器的角色, 且需要更新家庭网关中 radvd 配置, 使其支持无状态自动配置方式配置地址, LAN 侧 PC 通过无状态自动配置 IPv6 全球单播地址。

步骤 S6b: 启动网关的 DHCPv6 服务端, 更新域名服务器地址配置信息。家庭网关 LAN 侧 PC 通过无状态 DHCPv6 服务方式, 获取域名服务器地址信息。

(三) 当 Flag 值为 10 时, 家庭网关请求地址, 执行图 2 所示的步骤 S5c 和 S6b。

步骤 S5c: 可执行脚本 ipv6-up 启动 DHCPv6 客户端, 此种情况不需要启动 radvd, DHCPv6 客户端请求 IA_NA 方式, 家庭网关 WAN 侧通过有状态自动配置获取 IPv6 全球单播地址和域名服务器地址信息, 家庭网关 WAN 侧地址来自 IPv6 动态主机配置服务器地址池。

步骤 S6b: 启动网关的 DHCPv6 服务端, 更新域名服务器地址配置信息。

(四) 当 Flag 值为 11 时, 家庭网关同时请求地址和前缀, 执行图 2 所示的步骤 S5d、S6a 和 S6b。

步骤 S5d: 可执行脚本 ipv6-up 启动 DHCPv6 客户端, DHCPv6 客户端同时请求 IA_NA 和 IA_PD 方式, 家庭网关 WAN 侧通过有状态自动配置, 获取 IPv6 全球单播地址和域名服务器地址信息。家庭网关 WAN 侧地址来自 IPv6 动态主机配置服务器地址池中配置的全球单播地址。

步骤 S6a: 通过 DHCPv6 客户端启动 radvd, DHCPv6 客户端将获取到的前缀更新至 radvd 进程的配置文件中, radvd 进程将此前缀通过 RA 报文发送至家庭网关的 LAN 侧设备, 此时家庭网关充当路由器的角色, 且需要更新家庭网关中 radvd 配置, 使其支持无状态自动配置方式配置地址, LAN 侧 PC 通过无状态自动配置, 获取到一个 IPv6 全球单播地址。

步骤 S6b: 启动网关的 DHCPv6 服务端, 更新域名服务器地址配置信息。家庭网关 LAN 侧 PC 通过有状态自动配置中的无状态 DHCPv6 服务方式, 获取域名服务器地址信息。

本发明实施例的具体操作和现象说明如下:

启动 IPv6 的拨号服务器、动态主机配置服务器, 动态主机配置服务器启动接口为 pppx, 路由器设备需要支持无状态自动配置方式配置地址, 需要终端使用无状态 DHCPv6 获取地址外的其他配置信息, 域名服务器地址是配置信息之一。在家庭网关中建一条 INTERNET 路由模式的 IPv6 PPPoE 拨号连接。

(1) 设置家庭网关 IPv6 PPPoE 拨号连接配置信息, 不勾选获取

地址，不勾选获取前缀，重启设备。观察现象为：

家庭网关启动 `pppd` 进程，`pppx` 接口建立成功之后，`ipv6-up` 脚本开始运行，由 `ipv6-up` 脚本启动家庭网关 DHCPv6 客户端进程，家庭网关建立两个网络接口：`pppx` 网络接口和 DHCPv6 网络接口。通过无状态 DHCPv6 服务方式获取域名服务器地址信息

(2) 设置家庭网关 IPv6 PPPoE 拨号连接配置信息，不勾选获取地址，勾选获取前缀，重启设备，观察现象为：

家庭网关启动 `pppd` 进程，`pppx` 接口建立成功之后，`ipv6-up` 脚本开始运行，由 `ipv6-up` 脚本启动家庭网关 DHCPv6 客户端进程，DHCPv6 客户端进程获取到前缀信息后启动家庭网关路由通过进程 `radvd`，详细流程参见图 2 所示。DHCPv6 客户端进程发起 `IA_PD` 请求，从服务端获取到前缀信息，并更新至 `radvd` 配置文件，`radvd` 进程将此前缀信息通过 RA 报文发送至 LAN 侧 PC，LAN 侧 PC 通过无状态自动配置 IPv6 全球单播地址，通过无状态 DHCPv6 服务方式获取域名服务器地址信息。

(3) 设置家庭网关 IPv6 PPPoE 拨号配置信息，勾选获取地址，不勾选获取前缀，重启设备，路由设备不需要支持无状态自动配置，观察现象为：

家庭网关启动 `pppd` 进程，`pppx` 接口建立成功之后，`ipv6-up` 脚本开始运行，由 `ipv6-up` 脚本启动 DHCPv6 客户端进程，DHCPv6 客户端进程发起 `IA_NA` 请求，从动态主机配置服务器地址池中获取到 IPv6 全球单播地址和域名服务器地址信息，此时家庭网关可以 PING 通外网。

(4) 设置家庭网关 IPv6 PPPoE 拨号连接配置信息，勾选获取地址，勾选获取前缀，重启网关设备，观察现象为：

家庭网关启动 pppd 进程，pppx 接口建立成功之后，ipv6-up 脚本开始运行，由 ipv6-up 脚本启动 DHCPv6 客户端进程，DHCPv6 客户端进程发起包含 IA_NA 和 IA_PD 选项的请求，家庭网关同时请求前缀和地址。家庭网关通过有状态自动配置获取到 WAN 侧 pppx 接口的 IPv6 全球单播地址，DHCPv6 客户端进程将从动态主机配置服务器获取到的前缀信息更新至网关 radvd 配置文件，并启动家庭网关中 radvd 进程，radvd 进程将此前缀通过 RA 报文发送至家庭网关 LAN 侧 PC，LAN 侧 PC 通过无状态自动配置 IPv6 全球单播地址，通过网关的 DHCPv6 服务器获取域名服务器地址信息，网关可以 PING 通外网，同时 LAN 侧 PC 可以 PING 通外网。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

权 利 要 求 书

1、一种家庭网关动态配置 IPv6 的方法，其特征在于包括以下步骤：

A、建立一条带因特网属性路由模式的广域网连接，采用以太网上点对点协议 PPPoE 拨号方式，根据 PPPoE 拨号选项“获取地址”和“获取前缀”的动态组合，确定家庭网关 IPv6 的配置方式；

B、启动拨号进程，创建拨号进程的接口，拨号进程调用可执行脚本 ipv6-up，启动网关中的 IPv6 动态主机配置协议 DHCPv6 客户端，产生不同配置行为，结合有状态自动配置和无状态自动配置，实现家庭网关动态配置 IPv6。

2、如权利要求 1 所述的家庭网关动态配置 IPv6 的方法，其特征在于：步骤 A 中所述 PPPoE 拨号选项“获取地址”和“获取前缀”的动态组合及其标记包括以下四种：

(1) “获取地址”和“获取前缀”均不选择，标记 Flag 值为 00；

(2) 只选择“获取前缀”，标记 Flag 值为 01；

(3) 只选择“获取地址”，标记 Flag 值为 10；

(4) 同时选择“获取地址”和“获取前缀”，标记 Flag 值为 11。

3、如权利要求 2 所述的家庭网关动态配置 IPv6 的方法，其特征在于：当 Flag 值为 00 时，DHCPv6 客户端请求无状态 DHCPv6 服务，家庭网关通过无状态 DHCPv6 方式获取地址之外的域名服务器地址配置信息。

4、如权利要求 2 所述的家庭网关动态配置 IPv6 的方法，其特征在于：当 Flag 值为 01 时，DHCPv6 客户端发起前缀标识组选项 IA_PD 请求，启动路由通告模块，启动网关的 DHCPv6 服务端，家庭网关 LAN 侧 PC 通过无状态自动配置获取 IPv6 全球单播地址，通过有状

态自动配置中的无状态 DHCPv6 服务方式，获取域名服务器地址信息。

5、如权利要求 2 所述的家庭网关动态配置 IPv6 的方法，其特征在于：当 Flag 值为 10 时，DHCPv6 客户端发起非临时地址标识组选项 IA_NA 请求，家庭网关 WAN 侧通过有状态自动配置获取 IPv6 全球单播地址和域名服务器地址信息；启动网关的 DHCPv6 服务端，更新域名服务器地址配置信息。

6、如权利要求 2 所述的家庭网关动态配置 IPv6 的方法，其特征在于：当 Flag 值为 11 时，所述 DHCPv6 客户端同时发起 IA_NA 请求和 IA_PD 请求，家庭网关 WAN 侧通过有状态自动配置获取 IPv6 全球单播地址和域名服务器地址信息；启动路由通告模块，启动网关的 DHCPv6 服务端，家庭网关 LAN 侧 PC 通过无状态自动配置获取 IPv6 全球单播地址，通过有状态自动配置中的无状态 DHCPv6 服务方式，获取域名服务器地址信息。

7、如权利要求 5 或 6 所述的家庭网关动态配置 IPv6 的方法，其特征在于：所述有状态自动配置为：从 WAN 侧 DHCPv6 服务器地址池中获取 IPv6 全球单播地址和域名服务器地址信息，并将该 IPv6 地址分配给家庭网关的相应网络接口。

8、如权利要求 3 至 6 中任一项所述的家庭网关动态配置 IPv6 的方法，其特征在于：所述有状态自动配置中的无状态 DHCPv6 服务方式为：IPv6 动态主机配置服务器不分配 IPv6 地址，只向客户端提供域名服务器地址信息。

9、如权利要求 3 至 6 中任一项所述的家庭网关动态配置 IPv6 的方法，其特征在于：所述无状态自动配置的过程为：网络接口通过路由通告的全局地址前缀结合接口标识符得到一个全球单播地址。