

目 录

DHCPv6 1

 DHCPv6 概述 1

 DHCPv6 网络构成 1

 DHCPv6 地址/前缀分配过程 1

 交互两个消息的快速分配过程..... 2

 交互四个消息的分配过程..... 2

 地址/前缀租约更新过程 3

 DHCPv6 无状态配置 4

 DHCPv6 无状态配置简介..... 4

 DHCPv6 无状态配置过程..... 4

 DHCPv6 中继工作过程..... 5

 协议规范..... 5

DHCPv6

DHCPv6 概述

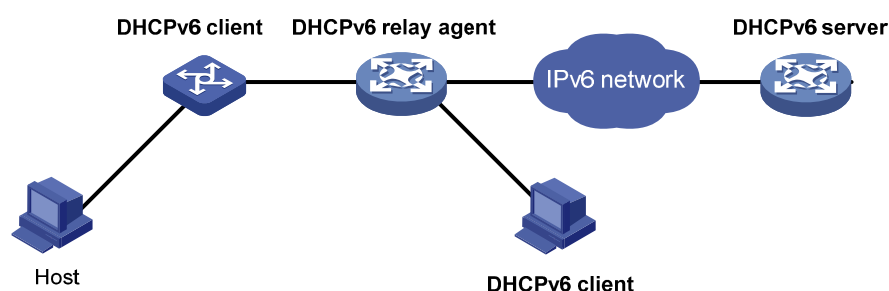
DHCPv6（Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6，支持 IPv6 的动态主机配置协议）是针对 IPv6 编址方案设计的，为主机分配 IPv6 前缀、IPv6 地址和其他网络配置参数的协议。

与其他 IPv6 地址分配方式（手工配置、通过路由器公告消息中的网络前缀无状态自动配置等）相比，DHCPv6 具有以下优点：

- 不仅可以分配 IPv6 地址，还可以分配 IPv6 前缀，便于全网络的自动配置和管理。
- 更好地控制地址的分配。通过 DHCPv6 不仅可以记录为主机分配的地址/前缀，还可以为特定主机分配特定的地址/前缀，以便于网络管理。
- 除了 IPv6 前缀、IPv6 地址外，还可以为主机分配 DNS 服务器、域名等网络配置参数。

DHCPv6 网络构成

图 1 DHCPv6 网络构成



如图 1所示，DHCPv6 典型组网中包括以下三种角色：

- DHCPv6 客户端：动态获取 IPv6 地址、IPv6 前缀或其他网络配置参数的设备。
- DHCPv6 服务器：负责为DHCPv6 客户端分配IPv6 地址、IPv6 前缀和其他网络配置参数的设备。DHCPv6 服务器不仅可以为DHCPv6 客户端分配IPv6 地址，还可以为其分配IPv6 前缀。如图 1所示，DHCPv6 服务器为DHCPv6 客户端分配IPv6 前缀后，DHCPv6 客户端向所在网络发送包含该前缀信息的RA消息，以便网络内的主机根据该前缀自动配置IPv6 地址。
- DHCPv6 中继：DHCPv6 客户端通过本地链路范围的组播地址与 DHCPv6 服务器通信，以获取 IPv6 地址和其他网络配置参数。如果服务器和客户端不在同一个链路范围内，则需要通过 DHCPv6 中继来转发报文，这样可以避免在每个链路范围内都部署 DHCPv6 服务器，既节省了成本，又便于进行集中管理。

DHCPv6 地址/前缀分配过程

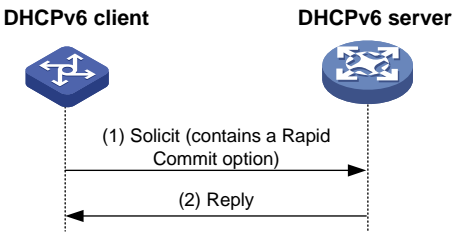
DHCPv6 服务器为客户端分配地址/前缀的过程分为两类：

- 交互两个消息的快速分配过程

- 交互四个消息的分配过程

交互两个消息的快速分配过程

图 2 地址/前缀快速分配过程



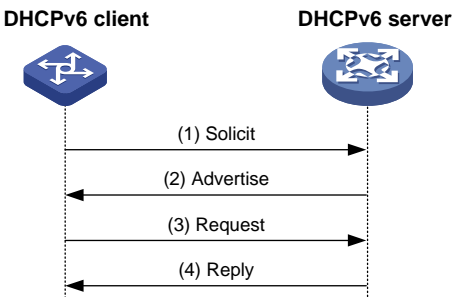
如 图 2所示，地址/前缀快速分配过程为：

- DHCPv6 客户端在发送的 Solicit 消息中携带 Rapid Commit 选项，标识客户端希望服务器能够快速为其分配地址/前缀和网络配置参数；
- 如果 DHCPv6 服务器支持快速分配过程，则直接返回 Reply 消息，为客户端分配 IPv6 地址/前缀和其他网络配置参数。如果 DHCPv6 服务器不支持快速分配过程，则采用交互四个消息的分配过程为客户端分配 IPv6 地址/前缀和其他网络配置参数。

交互四个消息的分配过程

交互四个消息的分配过程如 图 3所示。

图 3 交互四个消息的分配过程



交互四个消息分配过程的简述如 表 1。

表 1 交互四个消息的分配过程

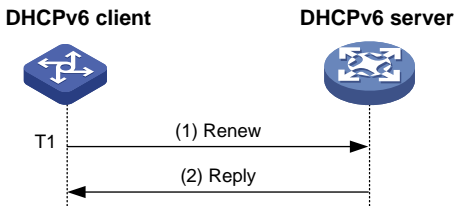
步骤	发送的消息	说明
(1)	Solicit	DHCPv6 客户端发送该消息，请求 DHCPv6 服务器为其分配 IPv6 地址/前缀和网络配置参数
(2)	Advertise	如果 Solicit 消息中没有携带 Rapid Commit 选项，或 Solicit 消息中携带 Rapid Commit 选项，但服务器不支持快速分配过程，则 DHCPv6 服务器回复该消息，通知客户端可以为其分配的地址/前缀和网络配置参数
(3)	Request	如果 DHCPv6 客户端接收到多个服务器回复的 Advertise 消息，则根据消息接收的先后顺序、服务器优先级等，选择其中一台服务器，并向该服务器发送 Request 消息，请求服务器确认为其分配地址/前缀和网络配置参数

步骤	发送的消息	说明
(4)	Reply	DHCPv6 服务器回复该消息，确认将地址/前缀和网络配置参数分配给客户端使用

地址/前缀租约更新过程

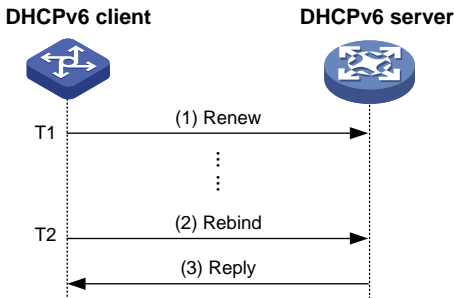
DHCPv6 服务器分配给客户端的 IPv6 地址/前缀具有一定的租借期限。租借期限由有效生命期(Valid Lifetime) 决定。地址/前缀的租借时间到达有效生命期后，DHCPv6 客户端不能再使用该地址/前缀。在有效生命期到达之前，如果 DHCPv6 客户端希望继续使用该地址/前缀，则需要更新地址/前缀租约。

图 4 通过 Renew 更新地址/前缀租约



如 图 4所示，地址/前缀租借时间到达时间T1（推荐值为首选生命期Preferred Lifetime的一半）时，DHCPv6 客户端会向为它分配地址/前缀的DHCPv6 服务器单播发送Renew报文，以进行地址/前缀租约的更新。如果客户端可以继续使用该地址/前缀，则DHCPv6 服务器回应续约成功的Reply报文，通知DHCPv6 客户端已经成功更新地址/前缀租约；如果该地址/前缀不可以再分配给该客户端，则DHCPv6 服务器回应续约失败的Reply报文，通知客户端不能获得新的租约。

图 5 通过 Rebind 更新地址/前缀租约



如 图 5所示，如果在T1 时发送Renew请求更新租约，但是没有收到DHCPv6 服务器的回应报文，则DHCPv6 客户端会在T2（推荐值为首选生命期的 0.8 倍）时，向所有DHCPv6 服务器组播发送Rebind报文请求更新租约。如果客户端可以继续使用该地址/前缀，则DHCPv6 服务器回应续约成功的Reply报文，通知DHCPv6 客户端已经成功更新地址/前缀租约；如果该地址/前缀不可以再分配给该客户端，则DHCPv6 服务器回应续约失败的Reply报文，通知客户端不能获得新的租约；如果DHCPv6 客户端没有收到服务器的应答报文，则到达有效生命期后，客户端停止使用该地址/前缀。

DHCPv6 无状态配置

DHCPv6 无状态配置简介

DHCPv6 服务器可以为已经具有 IPv6 地址/前缀的客户端分配其他网络配置参数，该过程称为 DHCPv6 无状态配置。

DHCPv6 客户端通过地址无状态自动配置功能成功获取 IPv6 地址后，如果接收到的 RA（Router Advertisement，路由器通告）报文中 M 标志位（Managed address configuration flag，被管理地址配置标志位）为 0、O 标志位（Other stateful configuration flag，其他配置标志位）为 1，则 DHCPv6 客户端会自动启动 DHCPv6 无状态配置功能，以获取除地址/前缀外的其他网络配置参数。

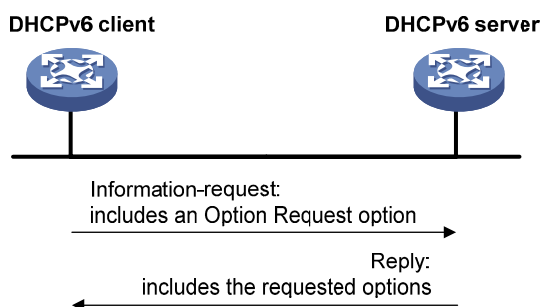


说明

地址无状态自动配置是指节点根据路由器发现/前缀发现所获取的信息，自动配置 IPv6 地址。

DHCPv6 无状态配置过程

图 6 DHCPv6 无状态配置工作过程

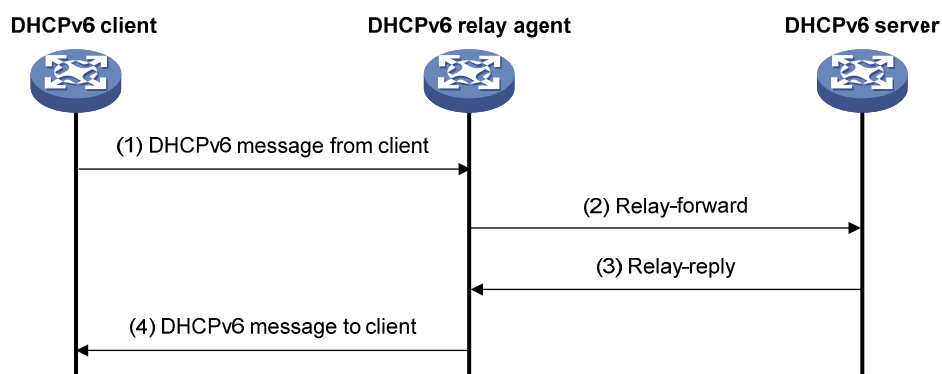


如图 6 所示，DHCPv6 无状态配置的具体过程为：

- (1) 客户端以组播的方式向 DHCPv6 服务器发送 Information-request 报文，该报文中携带 Option Request 选项，指定客户端需要从服务器获取的配置参数。
- (2) 服务器收到 Information-request 报文后，为客户端分配网络配置参数，并单播发送 Reply 报文将网络配置参数返回给客户端。
- (3) 客户端检查 Reply 报文中提供的信息，如果与 Information-request 报文中请求的配置参数相符，则按照 Reply 报文中提供的参数进行网络配置；否则，忽略该参数。如果接收到多个 Reply 报文，客户端将选择最先收到的 Reply 报文，并根据该报文中提供的参数完成客户端无状态配置。

DHCPv6 中继工作过程

图 7 DHCPv6 中继的工作过程



通过DHCPv6 中继动态获取IPv6 地址/前缀和其他网络配置参数的过程中，DHCPv6 客户端与DHCPv6 服务器的处理方式与不通过DHCPv6 中继时的处理方式基本相同。图 7中只说明DHCPv6 中继的转发过程：

- (1) DHCPv6 客户端向所有 DHCPv6 服务器和中继的组播地址 FF02::1:2 发送请求；
 - (2) DHCPv6 中继接收到请求后，将其封装在 Relay-forward 报文的中继消息选项(Relay Message Option) 中，并将 Relay-forward 报文发送给 DHCPv6 服务器；
 - (3) DHCPv6 服务器从 Relay-forward 报文中解析出客户端的请求，为客户端选取 IPv6 地址和其他参数，构造应答消息，将应答消息封装在 Relay-reply 报文的中继消息选项中，并将 Relay-reply 报文发送给 DHCPv6 中继；
 - (4) DHCPv6 中继从 Relay-reply 报文中解析出服务器的应答，转发给 DHCPv6 客户端；
- DHCPv6 客户端根据 DHCPv6 服务器分配的 IPv6 地址/前缀和其他参数进行网络配置。

协议规范

与 DHCPv6 相关的协议规范有：

- RFC 3736: Stateless Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Service for IPv6
- RFC 3315: Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)
- RFC 2462: IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- RFC 3633: IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6