

ICS 01.040.35

L 78

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2785-2014

双栈宽带接入服务器技术要求

Technical specification for dual-stack broadband
network access server

2014-12-24 发布

2014-12-24 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 设备功能	2
4.1 双栈 BNAS 的定位	2
4.2 双栈 BNAS 的功能组成	3
5 通信接口	3
5.1 接入侧	3
5.2 网络侧	3
5.3 服务器侧	3
6 接入方式	3
6.1 PPPoE 双栈接入	3
6.2 IPoE 双栈接入	5
7 双栈用户的识别	5
7.1 PPPoE 接入	5
7.2 IPoE 接入	6
8 双栈用户认证	6
8.1 PPPoE 双栈用户接入认证	6
8.2 IPoE 双栈用户接入认证	7
8.3 用户接入 Web 认证	8
8.4 802.1x 认证用户接入	10
9 双栈用户授权	11
10 双栈用户计费	11
10.1 按流量计费	11
10.2 按时长计费	11
10.3 路由型 RG 的计费要求	12
10.4 计费报文属性	12
11 用户管理	13
11.1 双栈用户信息管理	13
11.2 双栈用户状态管理	13
11.3 双栈用户地址管理与分配	13
12 双栈用户 QoS	14

12.1 用户流量优先级映射.....14

12.2 用户流量限速整形.....15

12.3 用户 H-QoS.....15

13 双栈用户组播.....16

14 双栈 BNAS 与 NAT444.....16

15 双栈 BNAS 与 DS-Lite.....16

16 性能与技术指标.....16

17 环境要求.....16

18 电源与接地.....16

附录 A（资料性附录） 设备应用场景.....17

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中国电信集团公司、中国移动通信集团公司、中兴通讯股份有限公司、中国联合网络通信集团有限公司、上海贝尔股份有限公司、南京爱立信熊猫通信有限公司、华为技术有限公司。

本标准主要起草人：陈华南、范 亮、袁 博、李振强、马高峰。

双栈宽带接入服务器技术要求

1 范围

本标准规定了宽带接入服务器在双栈接入的应用场景下的技术要求,主要包括双栈接入方式和应用场景的定义,以及用户认证、计费、授权等方面的技术要求。

本标准适用于宽带接入服务器双栈设备。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用时必不可少的,凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

YD/T 1148-2005	网络接入服务器技术要求—宽带网络接入服务器
YD/T 1916-2009	IPv6 网络设备技术要求—宽带网络接入服务器
YD/T 2297-2011	IPv6 用户会话技术要求
YD/T 2371	轻型双栈(DS-lite)技术要求
YDB 043-2010	Pv4 用户会话技术规范
IETF RFC 4241	IPv6/IPv4 双堆因特网接入服务模型(A Model of IPv6/IPv4 Dual Stack Internet Access Service)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

网络接入服务器 Network Access Server

一种远程访问接入设备,它位于公共电话网与IP网之间,将拨号用户接入IP网,它可以完成远程接入、实现拨号虚拟专网(VPDN)、构建企业内部Intranet等应用。

3.1.2

宽带网络接入服务器 Broadband Network Access Server

一种面向宽带网络应用的新型接入网关,它位于骨干网的边缘层,可以完成用户宽带的IP/ATM网的数据接入、实现VPN服务、构建企业内部Intranet、支持ISP向用户批发业务等应用。

3.1.3

双栈 Dual Stack

采用该技术的节点同时运行IPv4和IPv6两套协议栈。能够同时处理IPv4和IPv6数据,是IPv4节点与IPv6节点兼容的一种方式。

3.2 缩略语

下列缩略词适用于本文件。

3GPP	3rd Generation Partnership Project	第三代合作伙伴计划
AAA	Authentication Authorization and Accounting	认证授权计费
ACL	Access Control List	接入控制列表
AFTR	Address Family Translation Router	地址族翻译路由器
ARP	Address Resolution Protocol	地址解析协议
BNAS	Broadband Network Access Server	宽带网络接入服务器
CGN	Carrier Grade NAT	运营级网络地址翻译
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	动态主机配置协议
DUID	DHCP Unique Identifier	DHCP 识别符
EAP	Extensible Authentication Protocol	扩展认证协议
EAPoL	EAP over LANs	局域网承载的 EAP
H-QoS	Hierarchical Quality of Service	层次化服务质量
IGMP	Internet Group Management Protocol	英特网组管理协议
L2TP	Layer 2 Tunneling Protocol	二层隧道协议
LAC	L2TP Access Concentrator	访问接入控制器
LCP	Link Control Protocol	链路控制协议
LIO	Line ID Option	线路标识选项
LNS	L2TP Network Server	L2TP 网络服务器
MLD	Multicast Listener Discover	组播侦听发现协议
MTU	Maximum Transmission Unit	最大传输单元
NAS	Network Access Server	网络接入服务器
NAT	Network Address Translation	网络地址翻译
ND	Neighbor Discovery	邻居发现
QoS	Quality Of Service	服务质量
RG	Residential Gateway	家庭网关
SLAAC	Stateless Address Autoconfiguration	无状态地址自动配置
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
VRF	Virtual Routing Forwarding	虚拟路由转发
VPN	Virtual Private Network	虚拟专用网
WLAN	Wireless Local Area Network	无线局域网

4 设备功能

4.1 双栈 BNAS 的定位

双栈 BNAS 是指 BNAS 设备不仅支持同一个用户终端同时以 IPv4 和 IPv6 两种方式接入, 同时支持不同的用户分别以 IPv4 或 IPv6 接入。BNAS 应用场景可参见附录 A。双栈 BNAS 的基础定义如图 1 所示。

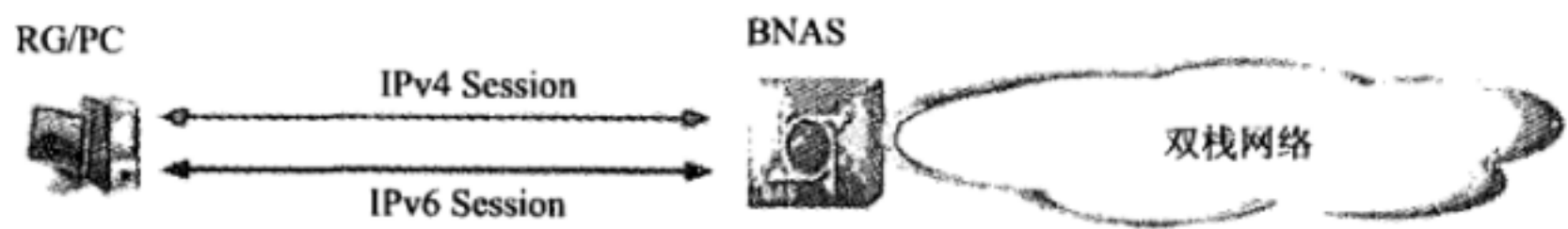


图 1 用户通过双栈 BNAS 接入双栈网络

4.2 双栈 BNAS 的功能组成

双栈 BNAS 的主要功能包括双栈用户接入、双栈用户管理、双栈用户 QoS、双栈用户组播及与两层 NAT44 (NAT444) 与轻型双栈 (DS-Lite) 场景相关功能。

5 通信接口

5.1 接入侧

双栈 BNAS 接入侧的通信接口相关规定应符合 YD/T 1148-2005 第 6.1 节中的规定。

5.2 网络侧

双栈 BNAS 网络侧的通信接口相关规定应符合 YD/T 1148-2005 第 6.2 节中的规定。

5.3 服务器侧

双栈 BNAS 与 RADIUS 服务器 (AAA 服务器)、DHCP 服务器的通信接口应符合 YD/T 1148-2005 规定。

6 接入方式

6.1 PPPoE 双栈接入

双栈 BNAS 必须支持普通 PPPoE 终端的 IPv4/IPv6 双栈接入, 当使用 IPv4 接入时, 其过程如图 2 所示。

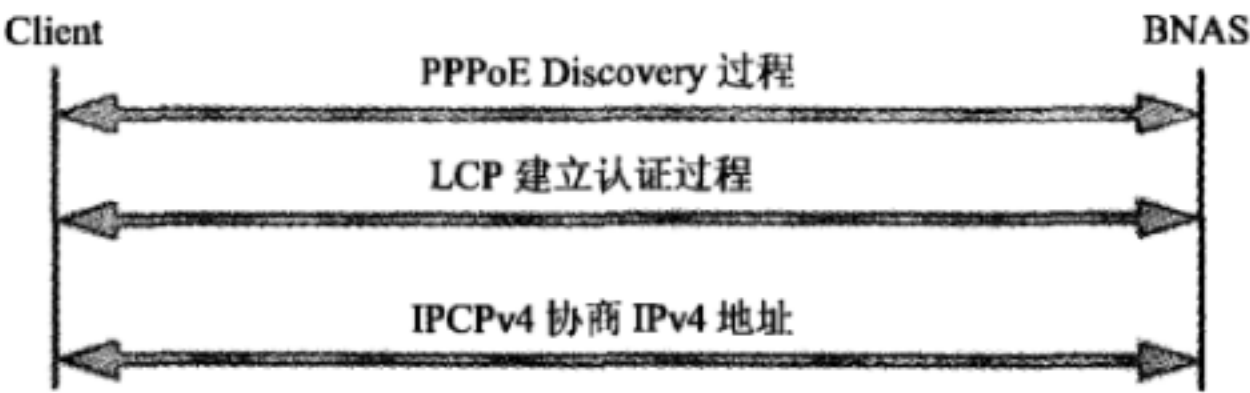


图 2 PPPoE 双栈用户 IPv4 接入过程

当使用 IPv6 接入时, 其过程如图 3 所示。

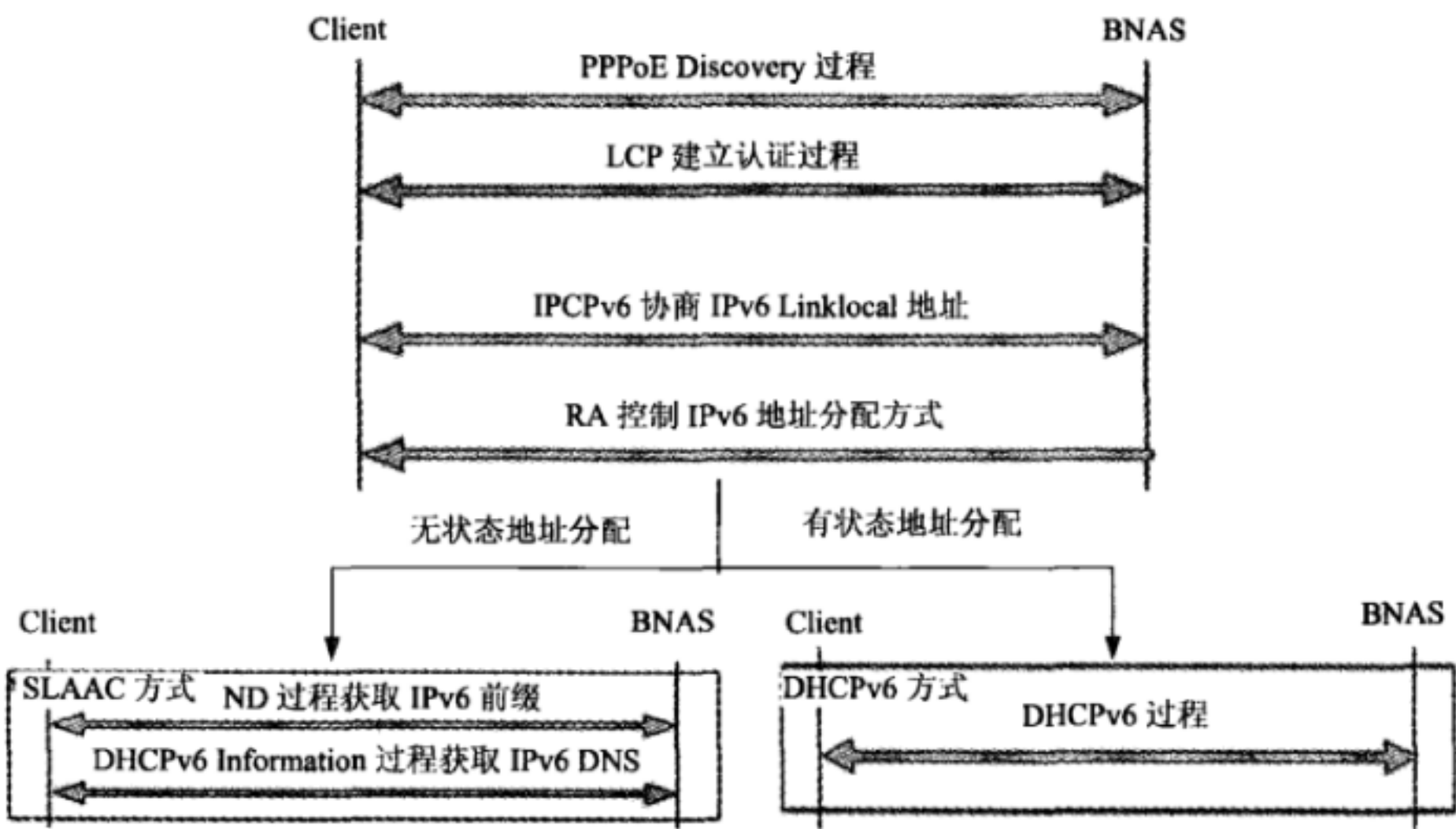


图 3 PPPoE 双栈用户 IPv6 接入过程

在双栈 PPPoE 接入过程中, PPPoE Discovery 和 PPP LCP 过程和 IPv4 的 PPPoE 接入过程相同, 在 LCP 认证通过后, BNAS 采用 IPCP 加 IPv6CP 的方式和双栈主机交互分配 IPv4 和 IPv6 地址。双栈 BNAS 需要支持如下功能:

- a) 双栈 BNAS 必须支持 domain 粒度的单/双栈用户接入控制, 当 PPPoE 用户认证通过, BNAS 支持根据 domian 来确认是单栈还是双栈用户。如果用户是双栈接入, BNAS 触发 IPCP 和 IPv6CP 过程。
- b) 双栈 BNAS 必须支持灵活的 IPv6 地址或前缀分配机制, 可选择设置使用 DHCPv6 或 SLAAC 方式进行分配, 以适应不同的操作系统对 IPv6 的不同支持程度。
- c) 当双栈用户接入时, BNAS 必须支持 IPv4 和 IPv6 的 DNS。

当双栈 BNAS 作 LAC 或 LNS 时, 双栈 BNAS 必须支持 L2TP 协议的 IPv4/IPv6 双栈接入, 在这种应用场景中, LAC 和 LNS 之间采用 IPv4 隧道承载 IPv4 和 IPv6 的流量, 接入过程如图 4 所示。

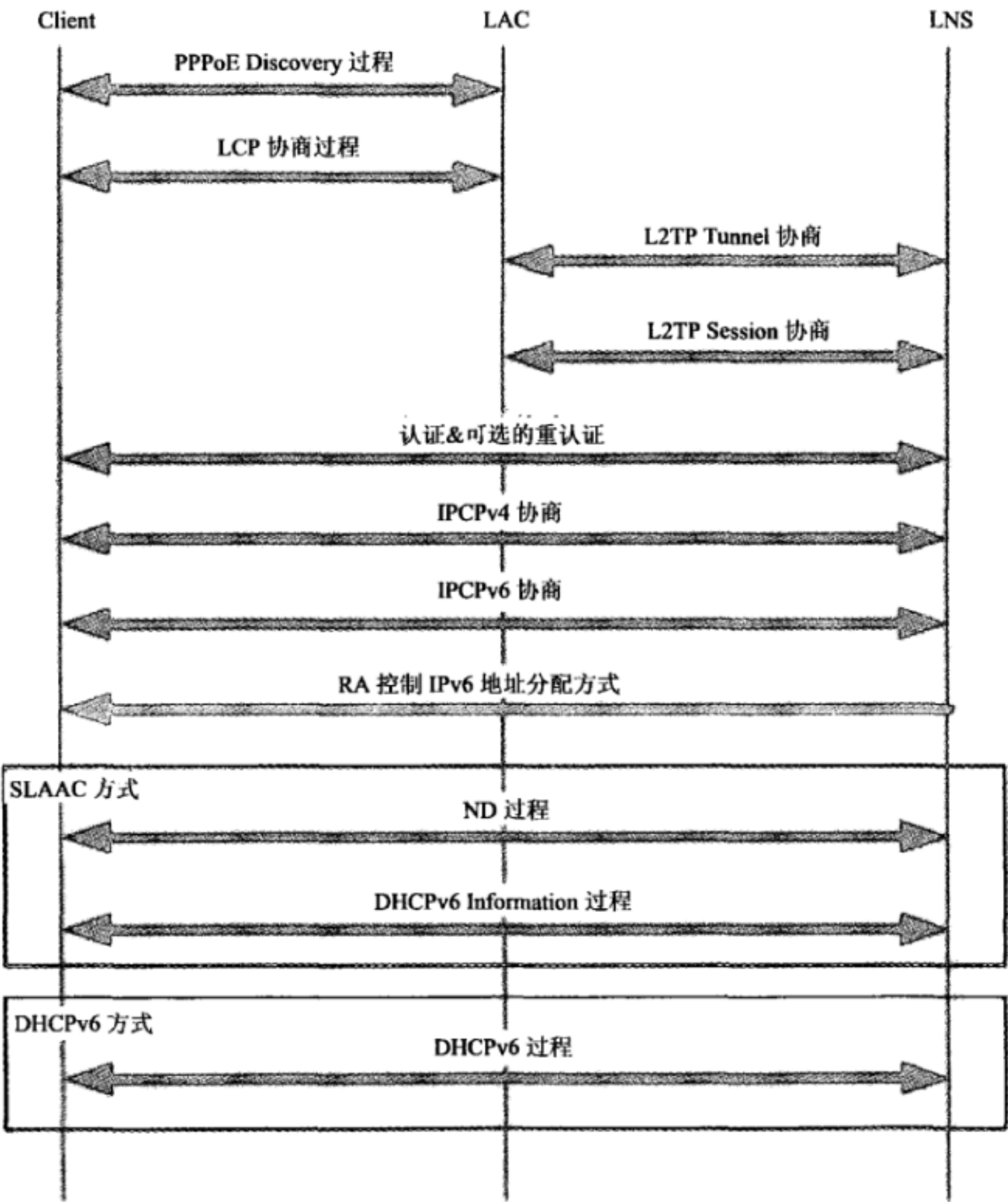


图 4 L2TP 双栈用户接入过程

双栈 BNAS 必须支持如下功能:

- a) 双栈 BNAS 作为 LAC 时, 必须支持双栈主机接入 BNAS, 通过 IPv4 隧道承载双栈主机的 IPv4 和 IPv6 流量;
- b) 双栈 BNAS 作为 LNS 时, 必须支持为双栈主机分配 IPv4 和 IPv6 地址, IPv6 地址的分配方式要求和 PPPoE 双栈地址分配要求相同。

6.2 IPoE 双栈接入

双栈 IPoE Session 是指双栈主机通过非 PPPoE 方式接入 BNAS, 双栈主机可以通过动态或者静态方式获取 IPv4/IPv6 的地址, 双栈 BNAS 把双栈主机的接入识别为 IPv4/IPv6 的 IP Session。

根据 IPv6 的地址分配协议不同, 双栈主机从 BNAS 中获取合法的 IPv4/IPv6 地址的方式包含以下 3 种:

a) 双栈 BNAS 必须支持双栈主机通过 DHCPv4 获取 IPv4 地址、DHCPv6 获取 IPv6 地址或前缀, 如图 5 所示。

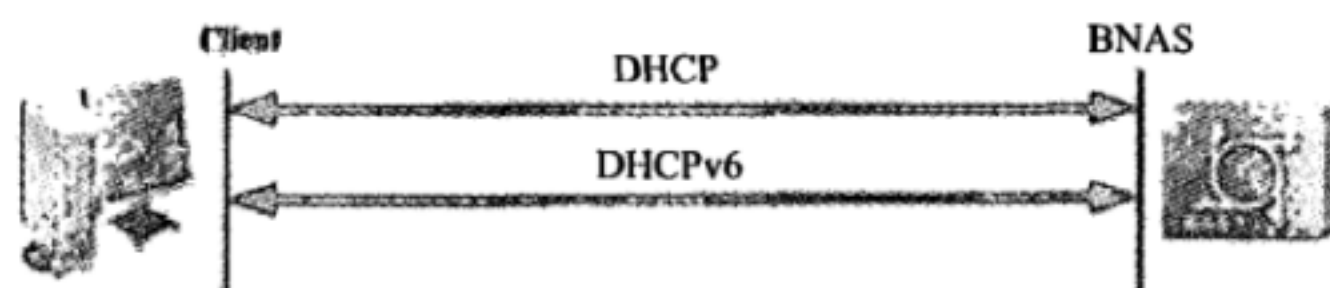


图 5 DHCPv4+DHCPv6 接入方式

b) 双栈 BNAS 必须支持双栈主机通过 DHCPv4 获取 IPv4 地址、SLAAC 方式获取 IPv6 地址, 如图 6 所示。

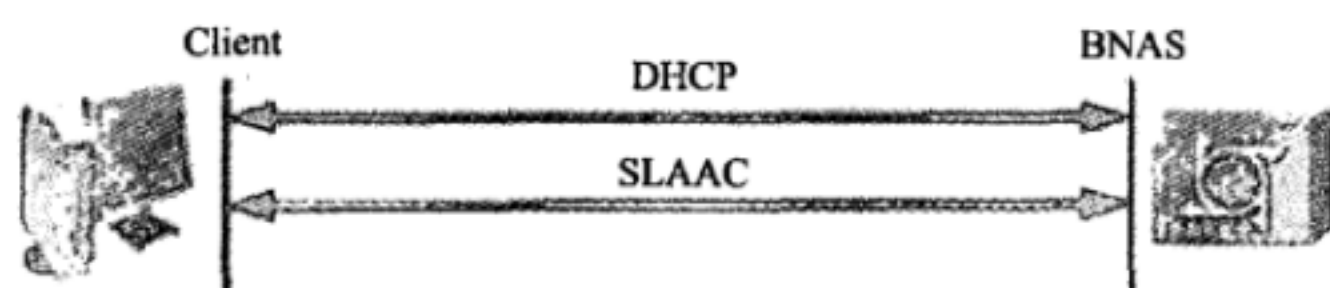


图 6 DHCPv4+SLAAC 接入方式

c) 双栈 BNAS 必须支持双栈主机通过静态配置 IPv4 和 IPv6 地址接入 BNAS, 双栈主机通过 ARP 或者 ND 报文在 NAS 上触发上线, 如图 7 所示。

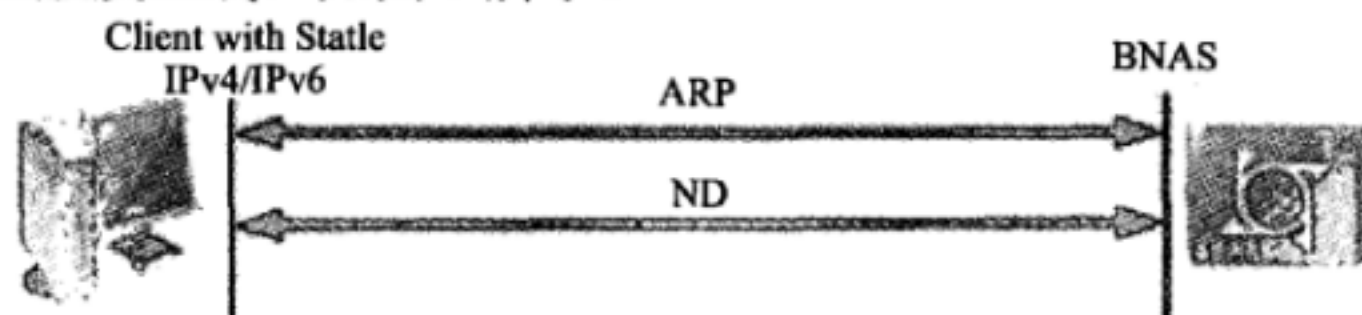


图 7 IPv4 和 IPv6 地址静态配置接入方式

双栈 BNAS 的一个接口/子接口/VLAN 内会同时存在单栈用户与双栈用户, 对于 Session 级的 IPoE 接入, BNAS 必须支持 domain 粒度的单、双栈控制。

7 双栈用户的识别

7.1 PPPoE 接入

当用户采用 PPPoE 接入时, 双栈 BNAS 必须具备识别双栈用户的能力, 实现对于一个双栈用户进行统一的认证、计费 and 授权处理。

如同 IPv4 的 PPPoE 接入一样, Session ID 也是 IPv6 的 PPPoE 接入的唯一标识, 因此双栈 BNAS 通过 PPPoE 的 Session ID 来识别一个双栈用户, 其中 Single Session ID 表示客户端使用 PPPoE 接入时的 IP Session, 根据客户端接入时使用的地址族, 可以为 IPv4 Session 或 IPv6 Session, 如图 8 所示。

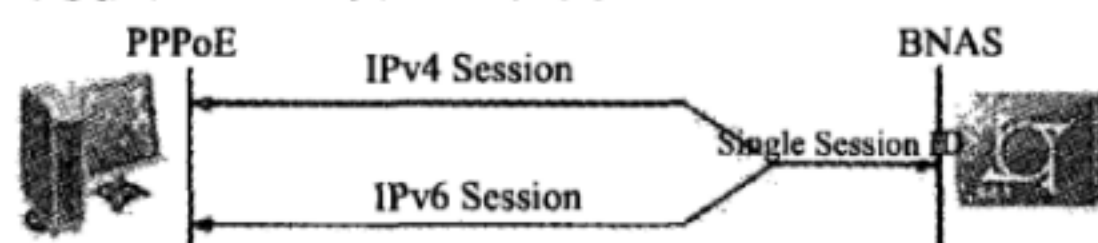


图 8 PPPoE 接入场景 Session ID 识别方式

7.2 IPoE 接入

当采用 IPoE 接入时, BNAS 也必须具备识别双栈用户的能力, 由于 IPoE 接入时并没有类似 PPPoE 的 SessionID 来定义一个 IPoE 会话的 Session, BNAS 通过双栈 IPoE 的关键信息来识别一个 IPv4 Session 和一个 IPv6 Session 为同一个双栈主机。

双栈 BNAS 必须支持根据 MAC 地址来标识一个双栈主机, 如图 9 所示。

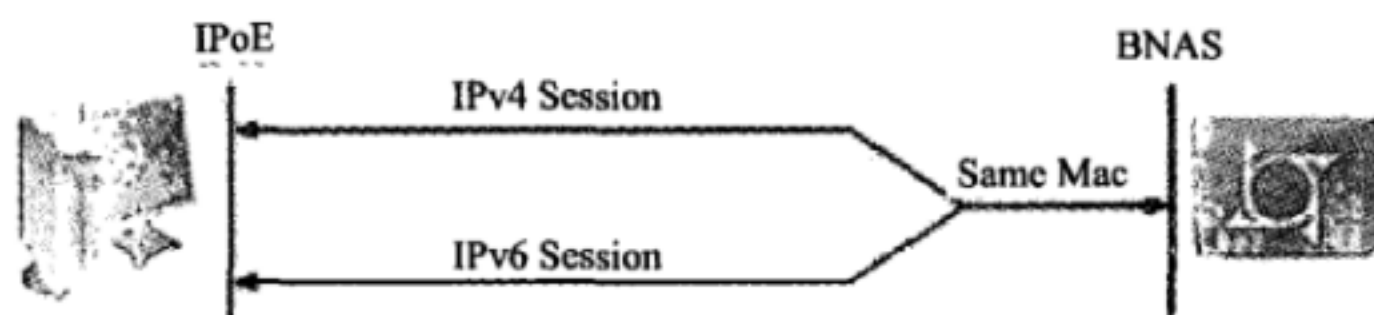


图 9 IPoE 接入场景通过 MAC 地址识别双栈主机

双栈 BNAS 必须支持根据 LineID 来识别一个双栈主机, 在使用 LineID 来识别一个双栈主机时, 如图 10 所示, 双栈 BNAS 需要支持识别 ND 协议的 LIO (Line ID Option)、DHCPv6 的 Option18、DHCPv4 的 Option82 信息。

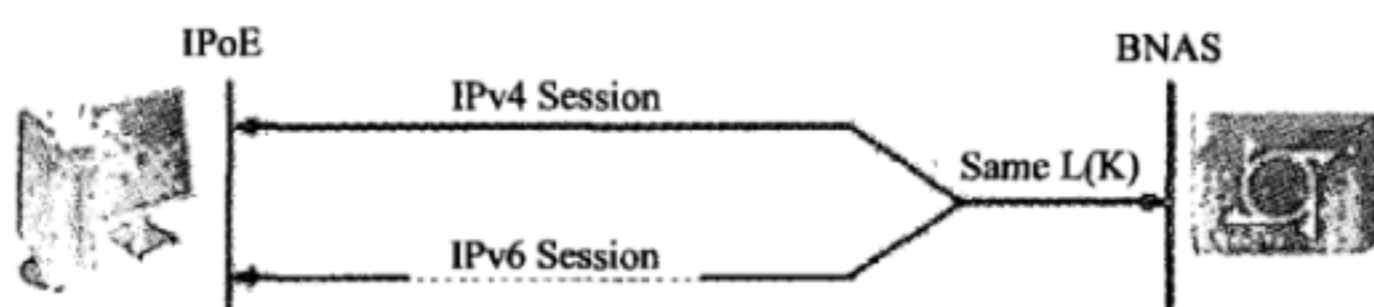


图 10 IPoE 接入场景通过 Line ID 识别双栈主机

考虑到在某些网络场景下会有多级 DHCP 中继代理设备存在并多次添加中继代理信息, 要求双栈 BRAS 支持 DHCP 中继信息封装扩展功能:

a) 作为 DHCP 中继代理时, 支持将用户 DHCP 报文和自身中继信息封装为 RELAYFORWARD 报文后发送给 DHCP 服务器, 支持对来自 DHCP 服务器的 RELAYREPLY 报文解封装后发送给 DHCP 客户;

b) 作为 DHCP 服务器时, 支持接收并处理 RELAYFORWARD 报文, 获取其中的用户 DHCP 地址申请信息和 DHCP 中继代理的信息, 支持将 DHCP 应答封装为 RELAYREPLY 报文进行回应, 详细处理机制参见“draft-ietf-dhc-dhcpv4-relay-encapsulation-01”。

c) 采用用户接入在 BNAS 设备上的位置信息 (BNAS 信息+接口+C-VLAN+P-VLAN), 来标识一个用户, 如图 11 所示。

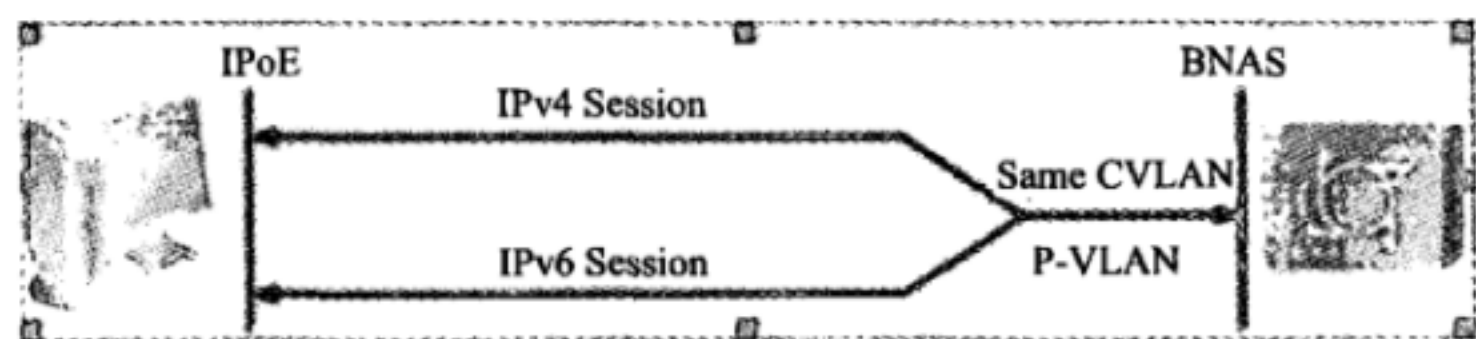


图 11 通过位置信息识别双栈主机

8 双栈用户认证

8.1 PPPoE 双栈用户接入认证

对于通过 PPPoE 接入 BNAS 的用户, PPPoE 协议本身支持用户的 1 次认证通过后, 分配 IPv4 和 IPv6 地址, 在获取 IPv4 和 IPv6 地址后, 用户拥有 IPv4 和 IPv6 网络访问的权限, 因此按照 IETF RFC4241

的要求 BNAS 必须支持通过 PPPoE 用户认证 1 次通过后, 同时获取 IPv4 和 IPv6 的地址。

此外, 在某些特定场景下, 需要单独认证某个 IPv4 或 IPv6 会话, 例如 3GPP 用户通过家庭宽带 Wi-Fi 网络接入进行单独拨号认证及授权, 此场景用户认证方式见 YDB 043 和 YD/T 2297。

8.2 IPoE 双栈用户接入认证

BNAS 在用户主机采用 DHCPv4 接入时, 提取 DHCPv4 报文中的 Option60、Option61 中的 Client-identifier 和 vendor-class 信息组成 IPoE 用户的认证的用户名, 其中 vendor-class 为可选信息, 如果部署了 DHCPv4 中继功能, 则可以增加 Option82 的相关信息组成 IPoE 用户认证的用户名信息。

BNAS 在用户主机采用 DHCPv6 接入时, 可以提取 option 1、option 16 和 option 17 的信息 DUID, enterprise-number 以及 opt-code 组成 IPoE 用户认证的用户名信息, 如果存在 DHCPv6 中继, 则可以增加 Option 18 和 Option37 的 interface-id 和 remote-id, 组成 IPoE 用户的认证的用户名信息。

BNAS 在用户主机采用 ND 方式接入时, BNAS 支持采用用户 MAC 地址、用户在 NAS 上接入的物理信息作为用户名, BNAS 支持为 ND 接入用户选择默认的 domain 来进行认证。

将双栈主机识别为一个用户进行管理时, BNAS 必须支持将 IPv4 和 IPv6 用户统一管理, 以及必须支持以下特性:

- a) 当 BNAS 将 IPoE 的双栈主机识别为同一个用户时, BNAS 必须支持在认证时, 统一 IPoEv4 和 IPoEv6 的用户名与密码;
- b) BNAS 必须支持 IPoE 双栈主机在任一的协议栈接入认证通过后, 另一协议栈接入时无需再次认证。

当双栈用户主机采用 SLAAC 和 DHCP(v4)接入 BNAS 时, 接入步骤如图 12 所示。

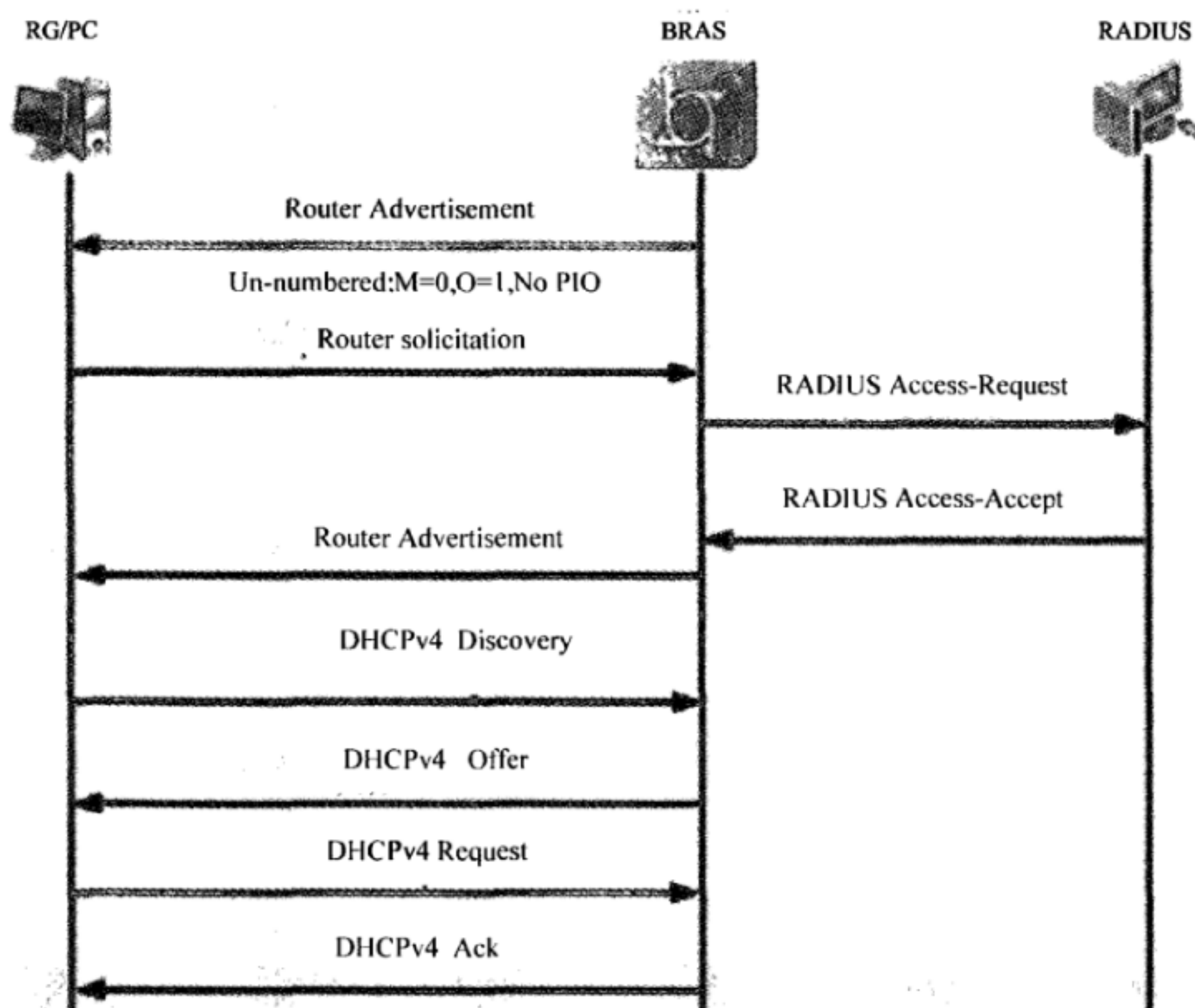


图 12 SLAAC+DHCPv4 接入双栈 BNAS

当双栈主机采用 DHCPv6+DHCP(v4)接入时，接入步骤如图 13 所示。

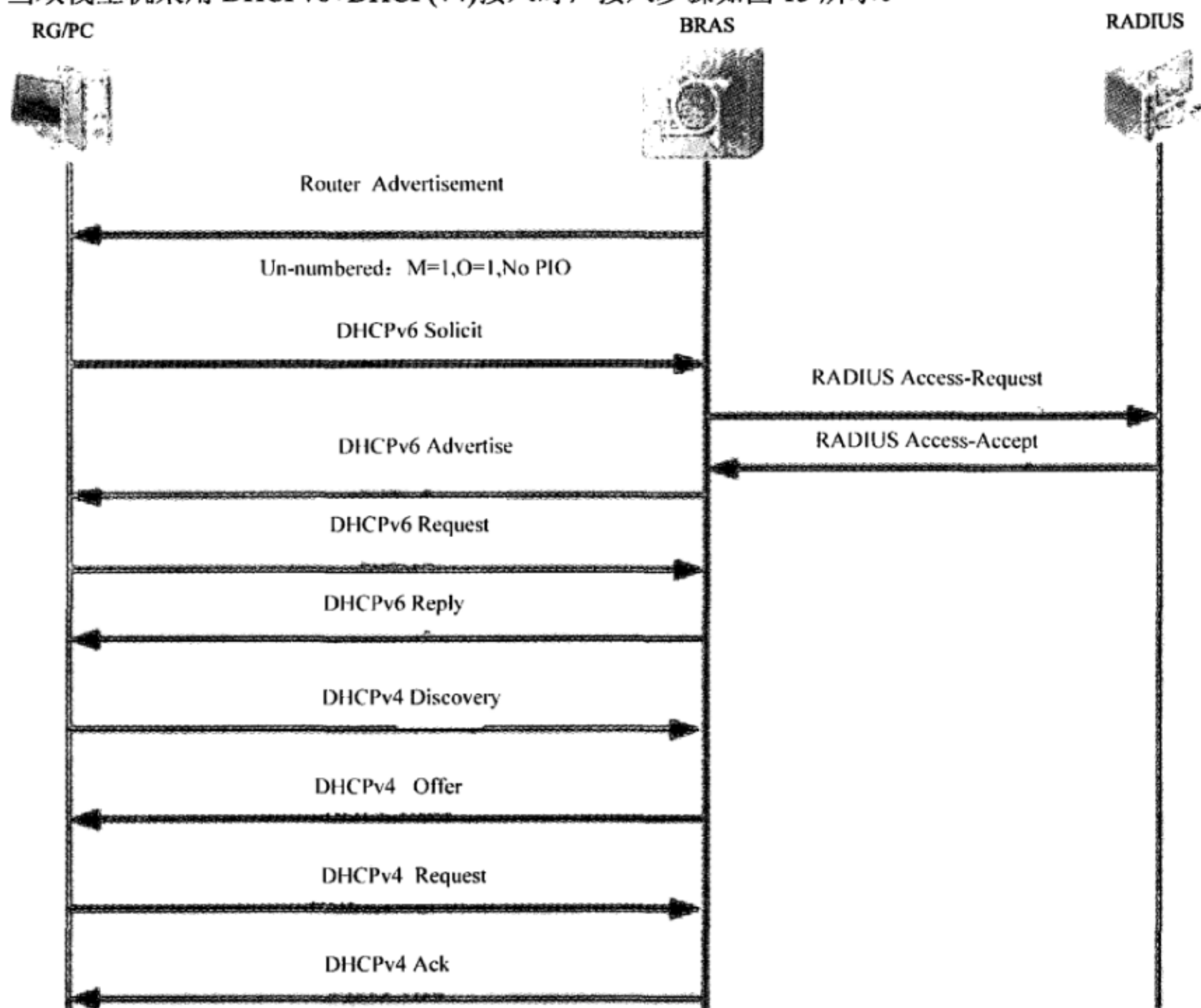


图 13 DHCPv6+DHCPv4 接入双栈 BRAS

8.3 用户接入 Web 认证

对于 Web 认证的用户，在认证之前用户已经从 BRAS 获取了 IPv4 和 IPv6 地址，双栈 BRAS 必须支持用户在 IPv4 或 IPv6 的 Web 页面认证通过 1 次后，同时获得 IPv4 和 IPv6 网络访问的权限。

Web 认证服务器提供用户可以访问的 Portal 网页，同时 Web 认证服务器的后台与 BRAS 交互，将用户在 Portal 页面上输入的用户名与密码通过 Portal 协议与 BRAS 交互，实现用户认证。Web 认证服务器必须支持两类服务：提供给用户的 Portal 网页服务和与 BRAS 交互认证的服务。

目前网络中 Web 认证服务器这两类服务都是基于 IPv4 的，在双栈网络环境中，Web 认证在不同的阶段可使用不同的方式。具体包括以下 3 种方式。

8.3.1 方式 1：利用现有的 IPv4 Web 认证服务器

这个阶段完全利用现网目前广泛应用的 Web 认证服务器：支持 IPv4 Portal 协议的 web 认证服务器并且仅能提供 IPv4 的 Web 页面。

用户获取 IPv4 地址和 IPv6 地址，BRAS 限制用户上网终端访问 IPv4 网络和 IPv6 网络的权限，将用户上网终端发送的 HTTP 访问请求重定向至 IPv4 Web 认证服务器。当用户认证通过时，BRAS 同时开放用户访问 IPv4 和 IPv6 的 Internet 权限，如图 14 所示。

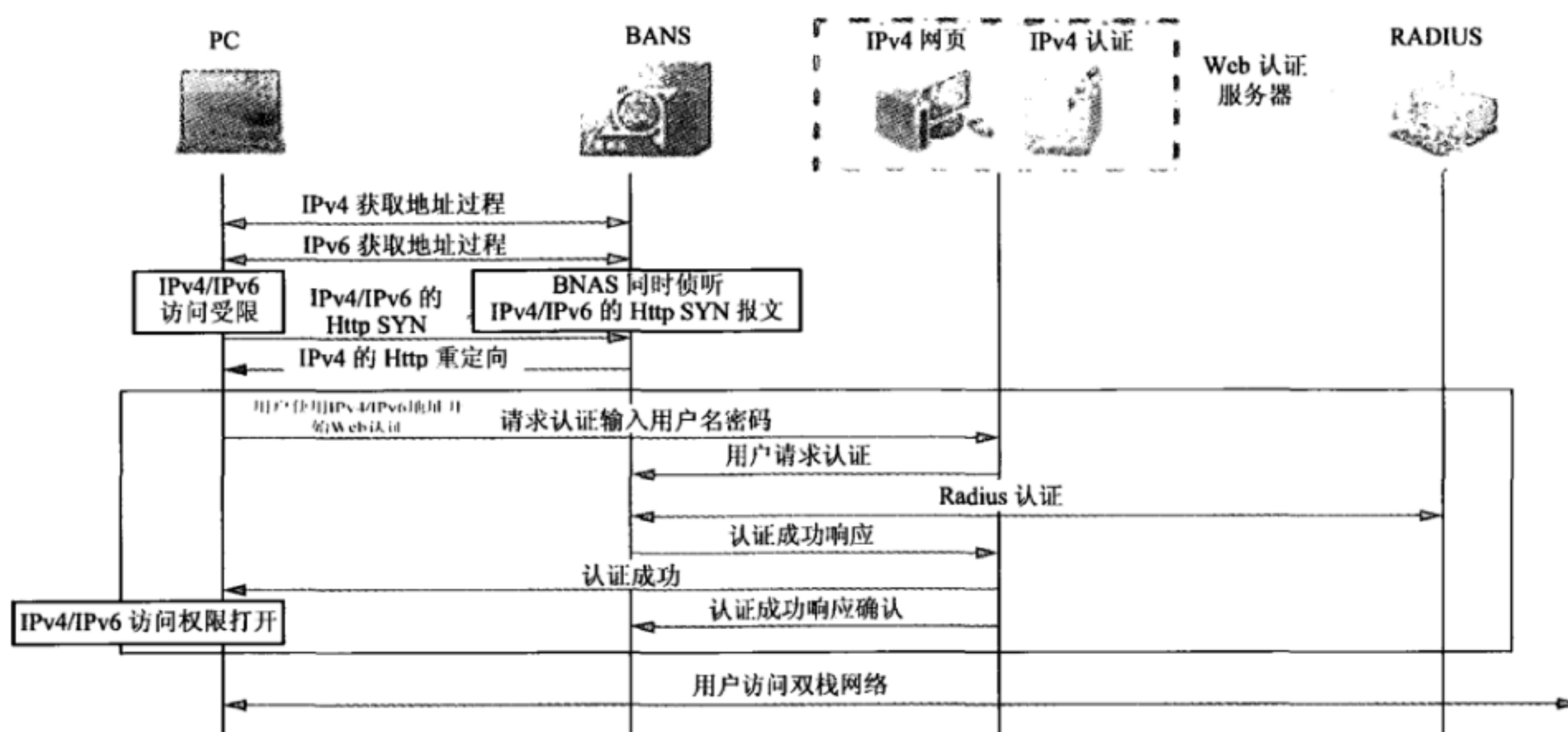


图 14 利用 IPv4 的 Web 认证服务器进行认证

在这种场景下, BNAS 必须支持通过 SLAAC 或者 DHCPv6 方式获取 IPv6 地址。如果用户采用 IPv6 地址发起 HTTP 请求时, 用户的请求将无法被重定向到 IPv4 Portal 认证页面, 此时需要通过辅助的手段帮助用户进行认证, 实现流程如下: 用户上网终端获取 IPv6 地址, BNAS 限制用户终端访问 IPv6 网络的权限; 当用户终端访问 Web 页面时, BNAS 将访问过程中用户上网终端发送的 HTTP 访问请求重定向到 IPv6 友好页面。该 IPv6 页面提示用户先申请 IPv4 地址, 并告知用户如何获取该地址。

8.3.2 方式 2: IPv4 Web 认证服务器增加提供 IPv6 Web 网页

这个阶段在当前使用的 Web 认证服务器的基础上提供 IPv6 的 Portal 页面, Web 认证服务器同时提供 IPv4 和 IPv6 的 Portal 网页让用户输入用户名密码, 但是 Web 认证服务器和 BNAS 交互, 仍然使用 IPv4 的认证交互协议, 如图 15 所示。

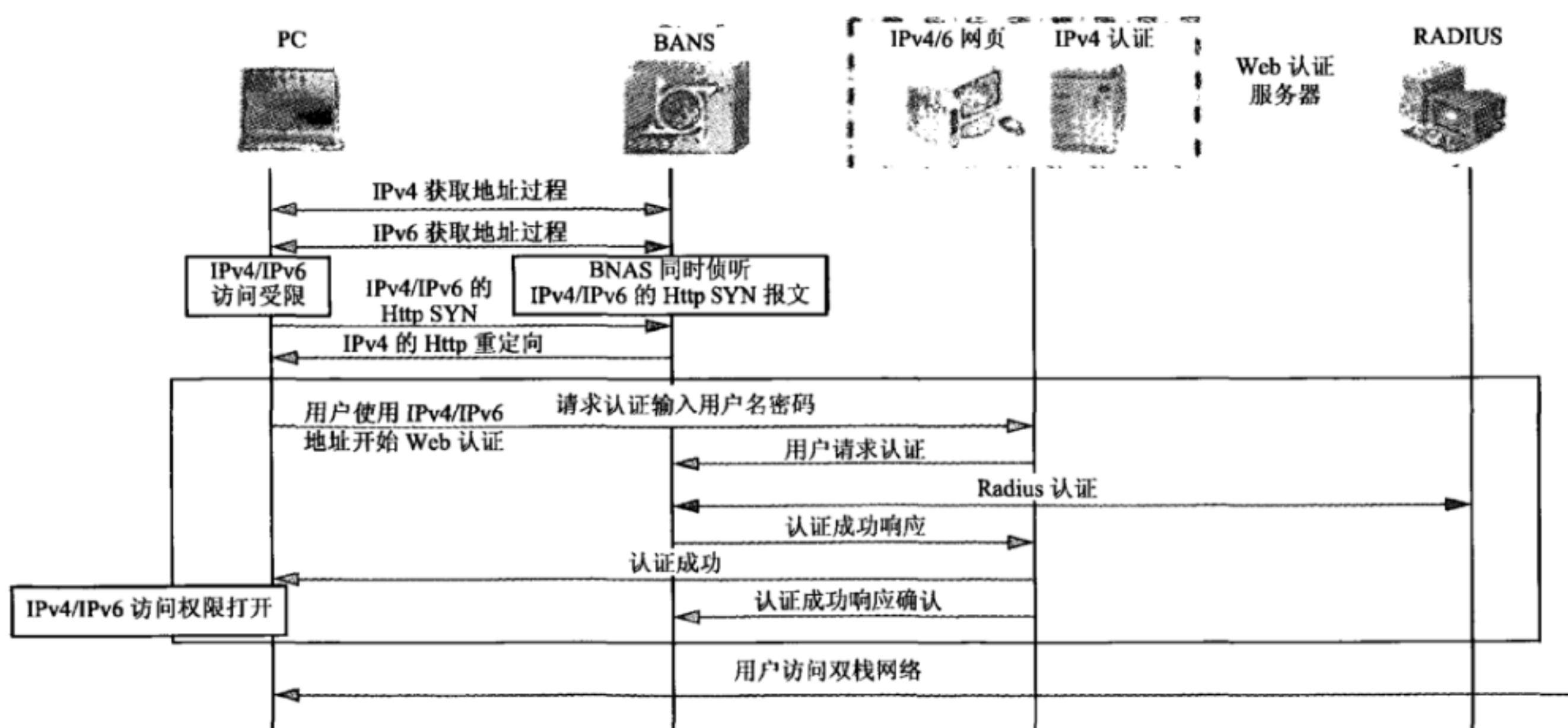


图 15 利用 IPv4 的 Web 认证服务器增加 IPv6 的 Web 网页进行认证

8.3.3 方式 3: 网络中并存完全基于 IPv4 的 Web 认证服务器和完全基于 IPv6 的 Web 认证服务器

之所以需要 IPv6 的 web 认证服务器, 不仅仅是 Web 认证服务器和 BNAS 交互使用 IPv6 的地址, 还在于现有 BNAS 和 IPv4 的 Web 认证协议, 并不支持 IPv6, 如果需支持 IPv6, 则需对现有的 IPv4 的认证协议进行扩展。

在网络中同时存在 IPv4 和 IPv6 的 Web 认证服务器时, BNAS 必须支持用户仅认证一次, 当双栈用户使用 IPv6 或者 IPv4 地址通过认证时, 用户无需再次认证即可访问 IPv4 和 IPv6 的 Internet 网络。如图 16 所示。

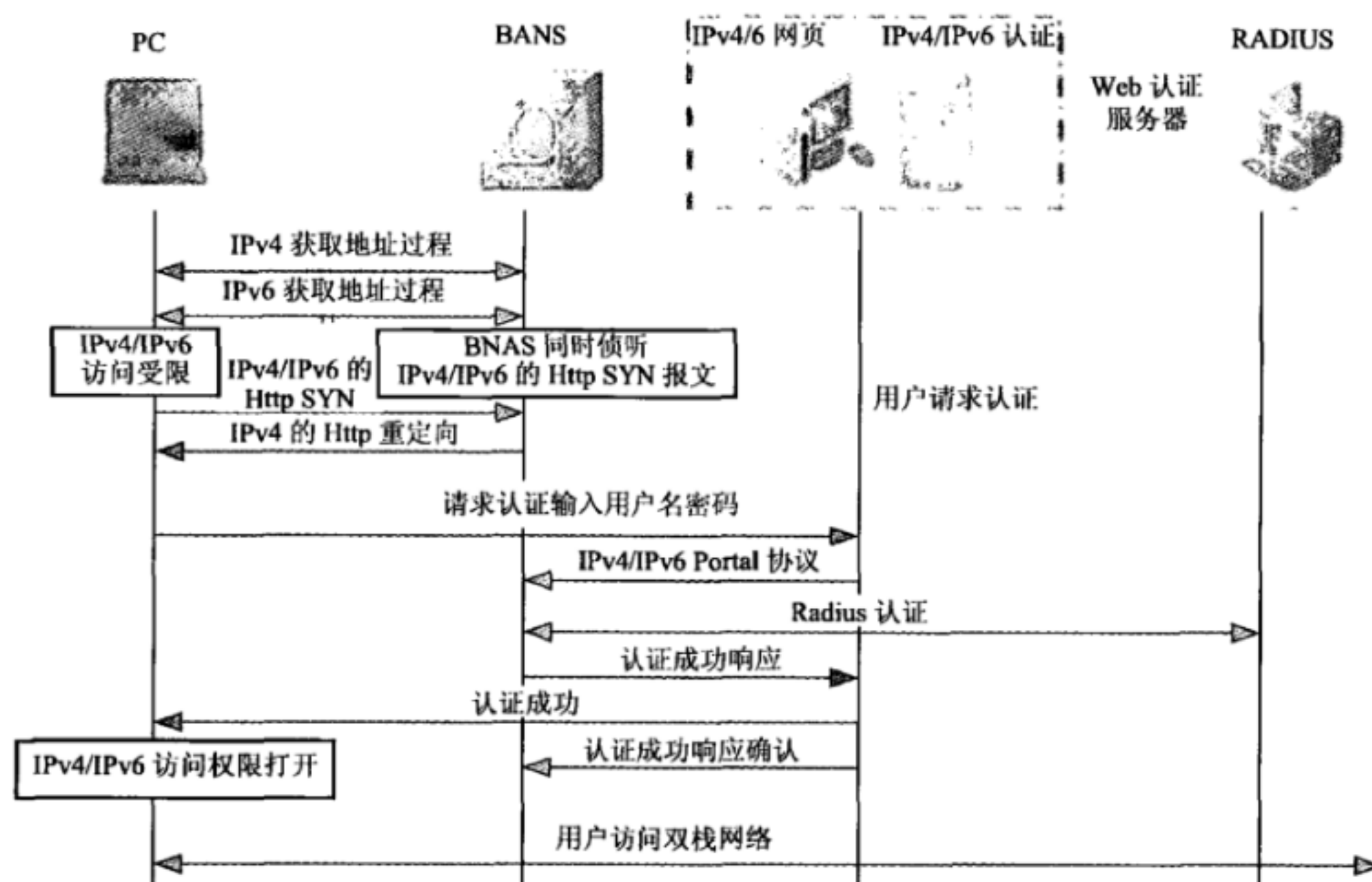


图 16 完全基于 IPv4 的 Web 认证服务器和完全基于 IPv6 认证服务器并存的认证方式

8.4 802.1x 认证用户接入

对于使用 802.1x 认证的用户, 双栈用户主机认证步骤如图 17 所示。

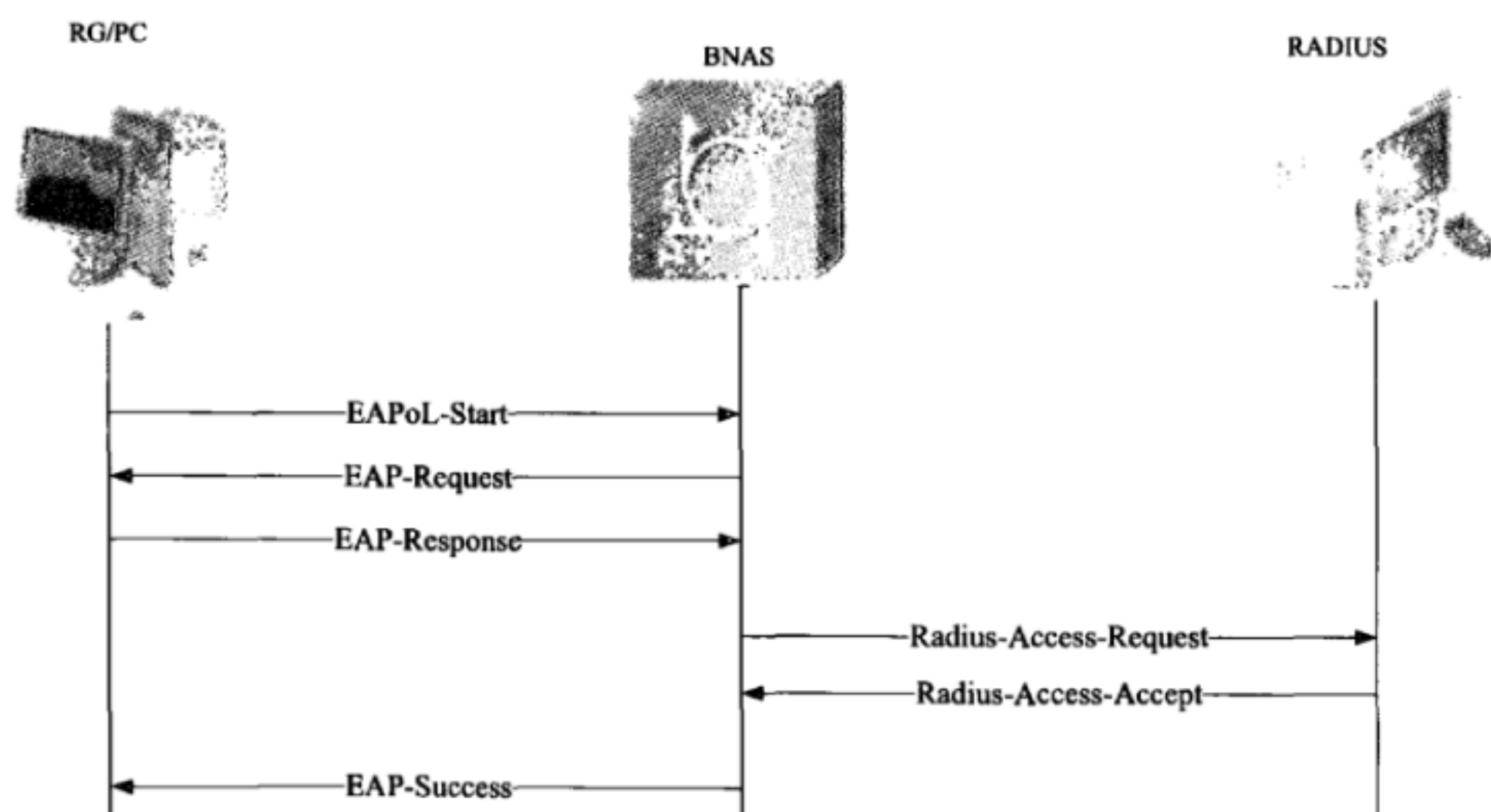


图 17 双栈 BNAS 在 802.1x 下用户认证接入过程

BNAS 支持在用户通过认证后, 用户获得 IPv4 和 IPv6 地址, 拥有对双栈网络访问的权限。

注: 802.1x 认证参见 IEEE 相关标准及 IETF RFC3580。

9 双栈用户授权

当一个双栈主机的接入请求发送到 BNAS, BNAS 把一个双栈主机识别为同一用户主机, 在这个用户已有一个接入请求认证通过后, BNAS 直接对这个双栈用户下发授权信息。

在传统的 IPv4 的授权属性中, 有一部分授权属性是针对整个用户会话的, 在双栈的应用场景内, 对于这些针对用户的授权属性, BNAS 应该统一授权, 不再区分 IPv4 和 IPv6 会话。

同样, 存在一部分仅针对 IPv4 地址的授权属性, 在用户主机由 IPv4 变成 IPv4/IPv6 双栈后, 将无法应用到 IPv6 会话。因此对于这些属性 BNAS 必须支持对一个双栈用户的 IPv4 和 IPv6 会话分开授权。

在双栈主机接入的应用场景中, 不论是认证授权, 或者动态授权 (例如通过 RADIUS COA 方式授权), BNAS 必须遵循这如下两种不同的授权方式:

a) 对于与 IPv4、IPv6 地址无关的属性, BNAS 必须支持把双栈主机识别为单一用户并进行统一授权, 不区分 IPv4 和 IPv6 会话;

b) 对于和 IPv4、IPv6 地址相关的授权属性, BNAS 必须支持对 IPv4 和 IPv6 会话单独授权, 例如 ACL。

10 双栈用户计费

10.1 按流量计费

BNAS 必须支持对双栈用户的统一计费, 使用同一个计费报文上报双栈主机的 IPv4 Session 和 IPv6 Session 的全部流量统计信息至计费服务器。在双栈网络中, 存在 IPv4 和 IPv6 的网络服务, 在 IPv4 到 IPv6 的过渡阶段, 运营商会鼓励用户使用 IPv6 的服务, BNAS 需具备单独上报 IPv6 流量信息的能力。

因此, 在双栈应用场景下, BNAS 按照流量计费有如下要求:

a) BNAS 必须支持将双栈主机的 IPv4 和 IPv6 总流量上报计费服务器, BNAS 必须支持配置 RADIUS 计费的公有属性选择携带用户的整体流量、IPv4 流量或 IPv6 流量的功能;

b) BNAS 必须支持对双栈主机采用相同 accounting-session-id 进行计费, 包含整个双栈 Session 的计费开始、计费停止报文和周期性计费报文;

c) BNAS 必须支持将双栈主机的 IPv6 的流量信息单独抄送到计费服务器, 可通过设备商的 RADIUS 私有属性 Vendor-Specific Attribute 携带;

d) 当双栈主机用户下线时, BNAS 必须支持使用单一的计费停止报文通知计费服务器用户下线。

10.2 按时长计费

一个双栈 Session 在线时长定义为这个双栈主机获取第一个地址成功获取到这个双栈主机所有地址全部释放的总时间。对于一个双栈 Session, 实际上当用户成功获取了 IPv4 或者 IPv6 地址后, 用户已经成功上线 (此时双栈主机有可能只获取了一个地址, 但是双栈主机会显示连接成功)。

考虑到双栈主机获取地址后, 可能出现某些异常情况导致双栈中某一协议栈地址单独释放的情况, BNAS 应支持实现通知计费服务器双栈中某一协议栈计费开始/中止的功能, 同时需防止由这些异常带来的 BNAS 不断反复向计费服务器上报某一协议栈计费开始和计费停止。

因此按时长计费, BNAS 必须支持如下功能:

a) BNAS 必须支持对双栈主机采用相同 accounting-session-id 进行计费, 包含整个双栈 Session 的计费开始和计费停止报文;

b) BNAS 必须支持对双栈主机记录一个统一的在线时长,这个时长是 IPv4 Session 和 IPv6 Session 在线时长的并集;

c) 建议 BNAS 支持单独记录双栈主机某一协议栈的在线时长,可通过一个协议栈变更的标记通告计费服务器,此时 BNAS 须防止频繁上报某一协议栈计费开始/停止。

10.3 路由型 RG 的计费要求

对于路由型 RG, BNAS 是应该是对整个 RG 在线流量时长的计费,而不是针对路由型 RG 分配的某一地址计费。

10.4 计费报文属性

在计费过程中,和 IPv4 的计费一样, BNAS 必须通过计费报文告知计费服务器计费消息以及双栈主机的的一些信息(包括 IPv4 地址以及 IPv6 的地址/前缀等)。主要包括如表 1 所示的共有属性、表 2 所示的 IPv4 计费属性和表 3 所示的 IPv6 计费属性。其中,IPv4 计费属性 1~属性 6 可以做为 IPv4/IPv6 统一计费时的计费属性使用,而 IPv6 计费属性的属性 1~属性 6 可以通过 Vendor-Specific 属性实现,表 1 的属性 10 也可以通过私有属性实现,不同的取值有不同的含义(见表 4)。

表 1 IPv4/IPv6 共有属性

	属性
1	Acct-Status-Type
2	Acct-Delay-Time
3	Acct-Session-Id
4	Acct-Authentic
5	Acct-Session-Time
6	Acct-Terminate-Cause
7	Acct-Multi-Session-Id
8	Framed-Protocol
9	Vendor-Specific
10	Acct-Stack

表 2 IPv4 计费属性

	属性
1	Acct-Input-Octets
2	Acct-Output-Octets
3	Acct-Input-Packets
4	Acct-Output-Packets
5	Acct-Input-Gigawords
6	Acct-Output-Gigawords
7	Framed-IP-Address
8	Framed-IP-Netmask

表 3 IPv6 计费属性

	属性
1	Acct-Input-Octets
2	Acct-Output-Octets
3	Acct-Input-Packets

表 3（续）

	属性
4	Acct-Output-Packets
5	Acct-Input-Gigawords
6	Acct-Output-Gigawords
7	Framed-Interface-Id
8	Framed-IPv6-Prefix
9	Delegated-IPv6-Prefix

表 4 Acct-Stack 属性取值

取值	含义
0	用户普通计费更新
1	V4 类型上线计费
2	V6 类型上线计费
3	V4 类型下线计费
4	V6 类型下线计费
5	V4 和 V6 同时上线计费
6	v4 地址变化
7	v6地址变化

11 用户管理

11.1 双栈用户信息管理

BNAS 把双栈主机识别为一个双栈用户，BNAS 上的用户表项中应该包含这个双栈用户所有 IPv4 和 IPv6 的信息，包括地址信息和授权信息。

当 BNAS 配置限制某一接口/子接口/vlan/domain 用户数功能时，BNAS 将一个双栈主机识别为单一的一个双栈用户进行用户数限制。

不论是单栈还是双栈，建议 BNAS 支持的用户会话数指标应该是一致的。

11.2 双栈用户状态管理

对于用户会话的监控，PPPoE 和 WEB 认证用户，采用统一的握手机制来监控整个用户。但是由于双栈中 IPv6 和 IPv4 的地址获取协议并不一致，某些异常情况可能造成双栈中某一协议栈异常，因此 BNAS 因支持针对单栈的监控功能：

a) 如果双栈用户存在一个的监控机制可同时监控双栈主机的两个或多个会话，BNAS 应信任这个会话监控，将监控结果应用到整个双栈会话中；

b) BNAS 应具备双栈主机的 IPv4 和 IPv6 地址单独的监控机制，监控只影响双栈中某一协议栈的会话，不影响整个双栈会话。

当 BNAS 需要对双栈主机用户进行主动清除的操作时，BNAS 必须提供面向一个双栈用户所有会话的清除命令。

11.3 双栈用户地址管理与分配

BNAS 硬件资源和 IPv4 地址资源是有限的，BNAS 须控制 IPv4/IPv6 用户地址获取数量：

a) BNAS 须支持同时为双栈用户分配 IPv4 地址和 IPv6 地址（前缀）；

b) BNAS 须支持控制用户获取的 IPv6 地址数量，可配置每用户获取的 IPv6 地址数量上限。

BNAS 须支持以下双栈用户地址组合分配方式:

- a) IPv4 地址+IPv6 地址;
- b) IPv4 地址+IPv6 前缀;
- c) IPv4 地址+IPv6 前缀+IPv6 地址。

d) 双栈 BNAS 需支持在一次认证中指定用户 IPv4 和 IPv6 地址的分配。双栈用户的 IPv4 和 IPv6 地址可以通过外部的 RADIUS Server 或专门的地址分配中心 (IMC) 在授权时同时提供。一般来说, BNAS 须支持以下两种方式。

a) 本地地址分配

本地地址分配有两种实现方式: 一是 RADIUS Server 返回其用户地址池, 接入处理单元按照 RADIUS 指定的地址池为用户分配 IP 地址; 二是 RADIUS Server 没有用户 IP 地址池返回, 那么接入处理单元采用缺省地址池方式, 从缺省地址池中为用户分配地址 IPv4 和 IPv6 地址。

b) RADIUS Server 指定用户地址

如果在 RADIUS Server 认证中含有对用户地址分配的信息, 那么 BNAS 按照 RADIUS Server 返回的地址给用户分配地址。

BNAS 支持将 LIO 或者 Option18 和 37 发送到远端 DHCPv4 Server、DHCPv6 Server 或者 RADIUS Server, 来获取用户的 IP 地址。

在双栈主机的授权过程中, 一些属性和与 IP 地址强相关, BNAS 必须支持这些授权属性的分开授权。

BNAS 应支持对一个双栈主机的 IPv4 和 IPv6 会话的地址独立管理, 包括 IPv4 和 IPv6 地址的分配、显示和时效管理。

某些场景下双栈主机需要使用静态地址, 例如这台主机是一台服务器, 同时需要提供 IPv6 和 IPv4 的服务, BNAS 支持配置该双栈主机的 IPv4 和 IPv6 地址都是静态地址, BNAS 不必支持一台双栈主机的两种协议地址分别是静态地址和动态地址的情况。

12 双栈用户 QoS

BNAS 的用户侧 QoS 功能包含用户流量优先级映射、限速、整形和层次化。在双栈接入的场景下, BNAS 需考虑双栈用户 QoS 的实现, 建议将双栈接入视为同一个用户的多个 Session 来实现。

12.1 用户流量优先级映射

BNAS 支持对接入用户流量的优先级映射功能 (如图 18 所示), 这种优先级映射通过上行改变 IP 报文的优先级或 MPLS 报文的 TC 字段, 下行改变 VLAN 的优先级实现。

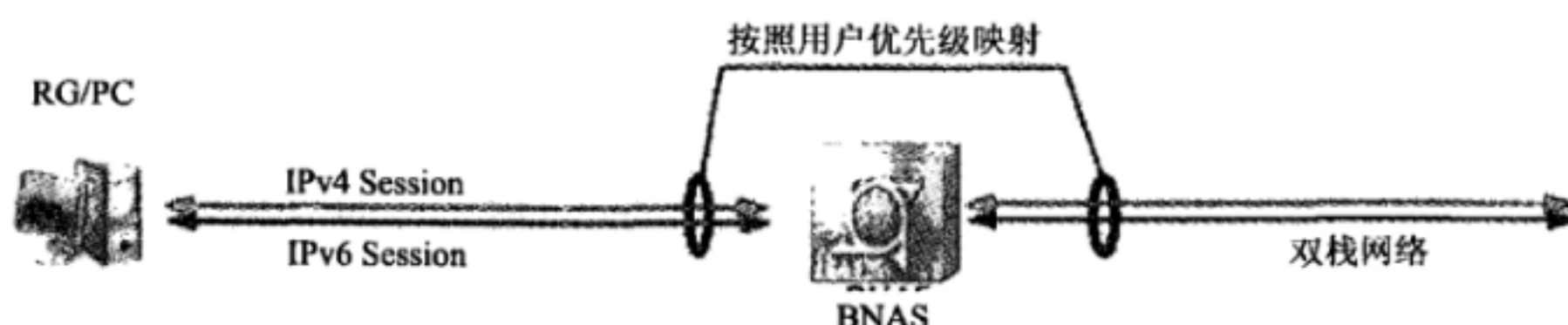


图 18 按照用户优先级进行映射

BNAS 必须支持匹配 domain 改变一个宽带用户的所有流量优先级, 将一个双栈用户的 IPv4/IPv6 流量同时映射成相同的优先级, BNAS 的 domain 优先级映射必须对一个双栈用户全部流量生效。BNAS

也可以支持匹配 domain 单独改变用户 IPv4 Session 或 IPv6 Session 的流量优先级。

BNAS 必须支持通过匹配五元组（源地址、源端口号、目的地址、目的端口号、传输协议）进行优先级的映射，在用户认证授权时，通过 QoS Policy 的授权属性实现。同时必须支持分别匹配 IPv4 和 IPv6 的 ACL 来实现 IPv4 和 IPv6 Session 中某条流量的优先级映射（如图 19 所示）。

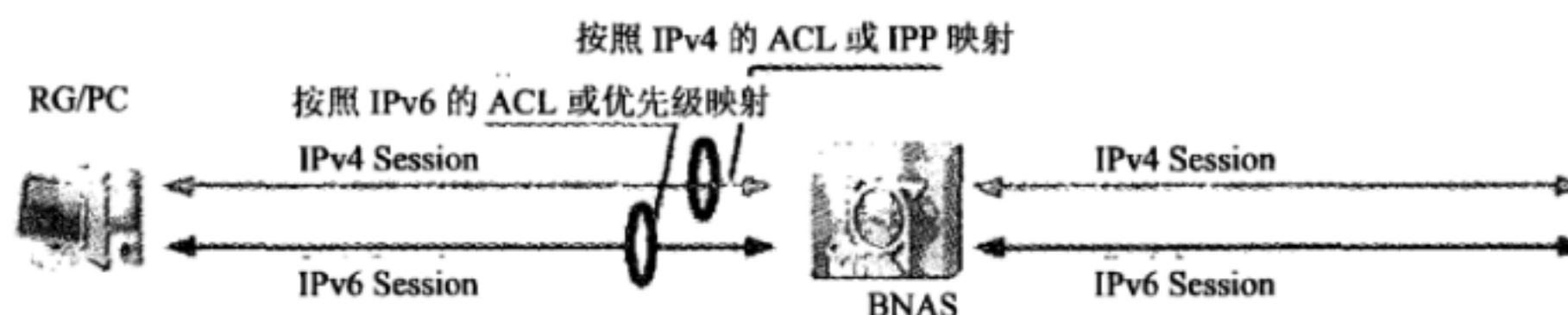


图 19 按照 IPv4/IPv6 的 ACL 进行优先级映射

12.2 用户流量限速整形

BNAS 将双栈主机不同协议栈的会话看成一个双栈用户，对用户流量限速和流量整形将作用于整个用户。特别是在双栈过渡阶段，双栈用户的 IPv6 流量存在这不确定性，因此限速和整形作用于整个双栈用户是最合理的。

用户在认证授权通过后，BNAS 将返回双栈用户下发限速或整形策略作用于整个用户，而不区分 IPv4 会话及 IPv6 会话（如图 20 所示）。

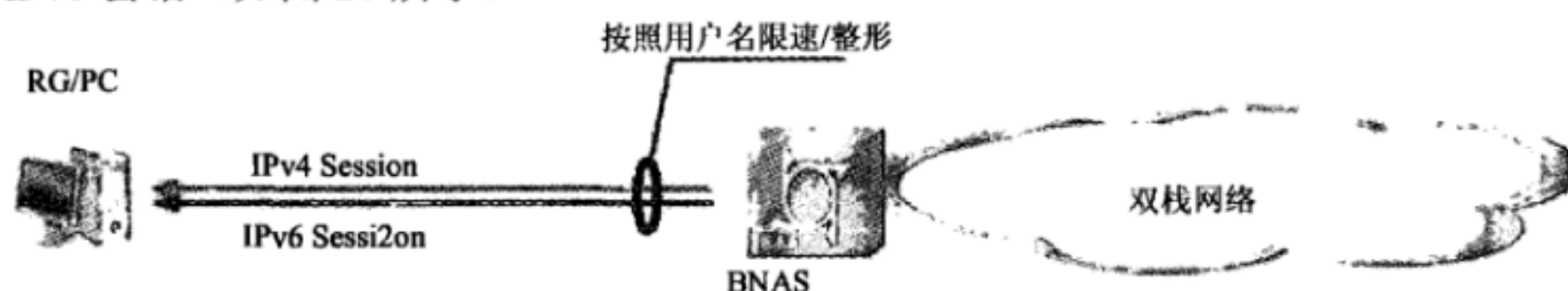


图 20 按照用户名进行限速或整形

当 BNAS 需要匹配 ACL 对某条流限速或提速时，BNAS 也支持在双栈用户的整体限速内，通过匹配 IPv4 或 IPv6 的 ACL，进行某条流量的限速或提速（如图 21 所示）。

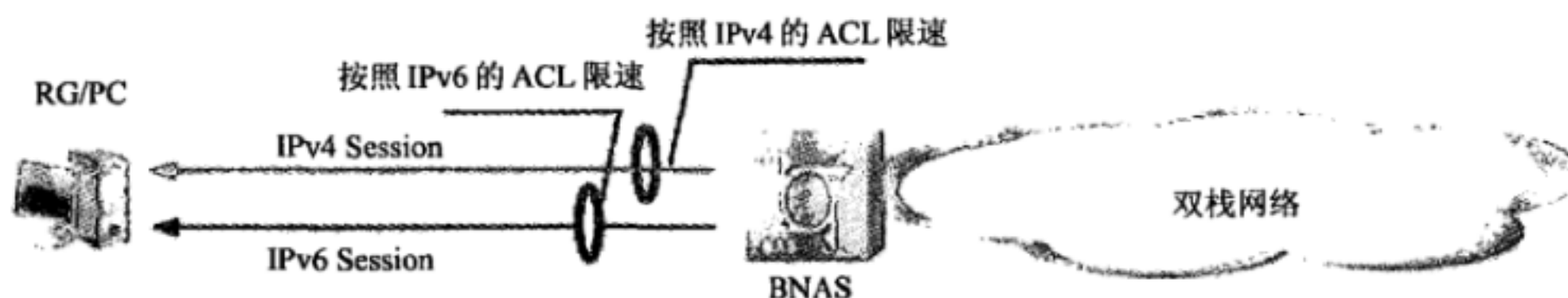


图 21 按照 IPv4/IPv6 进行 ACL 限速

12.3 用户 H-QoS

BNAS 下行必须支持 4 级或 5 级 H-QoS 流量调度，在多级调度中，port 级、vp 级、vcgroup 级分别和 BNAS 的接口、子接口、vlan 信息相关，一旦一个双栈用户接入 BNAS，这些相关信息在 BNAS 上就得到了确定，因此这些级别调度并不区分同一个双栈主机的 IPv4 和 IPv6 会话，而是沿用 TR-101 的定义。

对于 H-QoS 的多级调度，BNAS 将双栈主机不同协议栈的会话看成一个双栈用户，用户之间的调度在 TR-101 定义的 VC 级体现。

在 H-QoS 的 Session 级的定义中，同一用户不同的 IP 优先级的流量对应不同的 Session。在双栈接入场景下，在 Session 级的调度过程中，BNAS 必须支持 IPv4 和 IPv6 流量的统一调度策略，包括如下：

a) BNAS 必须支持同一双栈用户的 IPv4 和 IPv6 的流量之间，在用户的总带宽限制下进行层次化调度；

b) BNAS 必须支持同一双栈用户 IPv4 流量和 IPv6 流量不同的优先级之间, 统一进行层次化 QoS 调度, 例如 IPv4 流量的优先级是 4 的数据流和 IPv6 流量优先级是 2 的数据流之间;

c) BNAS 必须支持在限制用户带宽时, 针对某一匹配 5 元组的 IPv4 或者 IPv6 流量, 实施最小带宽保证、带宽抢占等 QoS 策略。

13 双栈用户组播

对于组播来说, 由于组播协议 IPv4 和 IPv6 不能相互兼容, 因此双栈用户的组播应该互不干扰, 一个双栈主机同时支持 IPv4 和 IPv6 的组播, BNAS 应该支持 IPv4/IPv6 组播过程应该完全独立。

BNAS 应该支持在授权时通过一个组播策略名同时包含 IPv4 和 IPv6 的组播策略, 即通过授权方式一次性下发 IPv4 组播策略和 IPv6 策略。同时, BNAS 也应该支持 IPv4 和 IPv6 组播策略分开以分开授权的方式分别下发。

同时双栈 BNAS 应支持 IGMP/MLD Proxy 和用户组播数据流的分发, 同时可以选择性的支持组播计费功能和权限控制。

14 双栈 BNAS 与 NAT444

NAT444 场景下的 BNAS 设备的 CGN 功能要求见《运营级网络地址翻译(NAT)技术要求 NAT44》。

15 双栈 BNAS 与 DS-Lite

当用户需利用 IPv4 地址通过 IPv6 接入网接入 IPv4 Internet 时, 双栈 BNAS 可通过 DS-Lite 技术来实现其要求。

在 DS-lite 场景下 BNAS 设备的 AFTR 功能要求应符合 YD/T 2371 的规定。

16 性能与技术指标

双栈 BNAS 的性能与技术指标应符合标准应符合 YD/T 1916-2009 第 14 章的规定。

17 环境要求

双栈 BNAS 的环境要求应符合 YD/T 1916-2009 第 15 章的规定。

18 电源与接地

双栈 BNAS 的环境要求应符合 YD/T 1916-2009 第 16 章的规定。

附录 A

(资料性附录)

设备应用场景

随着 IPv4 地址枯竭, IPv6 业务逐步发展, 运营商面临着用户终端采用双栈方式通过 BNAS 接入 Internet 的需求。在如图 A.1 所示的 BNAS 应用场景, BNAS 必须具备 IPv4/IPv6 双栈用户接入功能。

- a) 桥型 RG: 家庭用户通过 PPPoE/IPoE 方式, 认证通过后用户主机直接获取 IPv4 和 IPv6 地址。
- b) 路由型 RG: RG 认证通过后获取 IPv4 地址和 DHCPv6-PD 前缀, RG 再向用户主机分配 IPv4 私网地址 (并使能 NAT 功能) 和该 IPv6 前缀下的 IPv6 地址。
- c) WLAN 接入, 通过先获取 IPv4/IPv6 地址, 再通过 Web 认证接入 Internet, 用户通过配置静态 IPv4 或 IPv6 地址的方式接入 Internet。

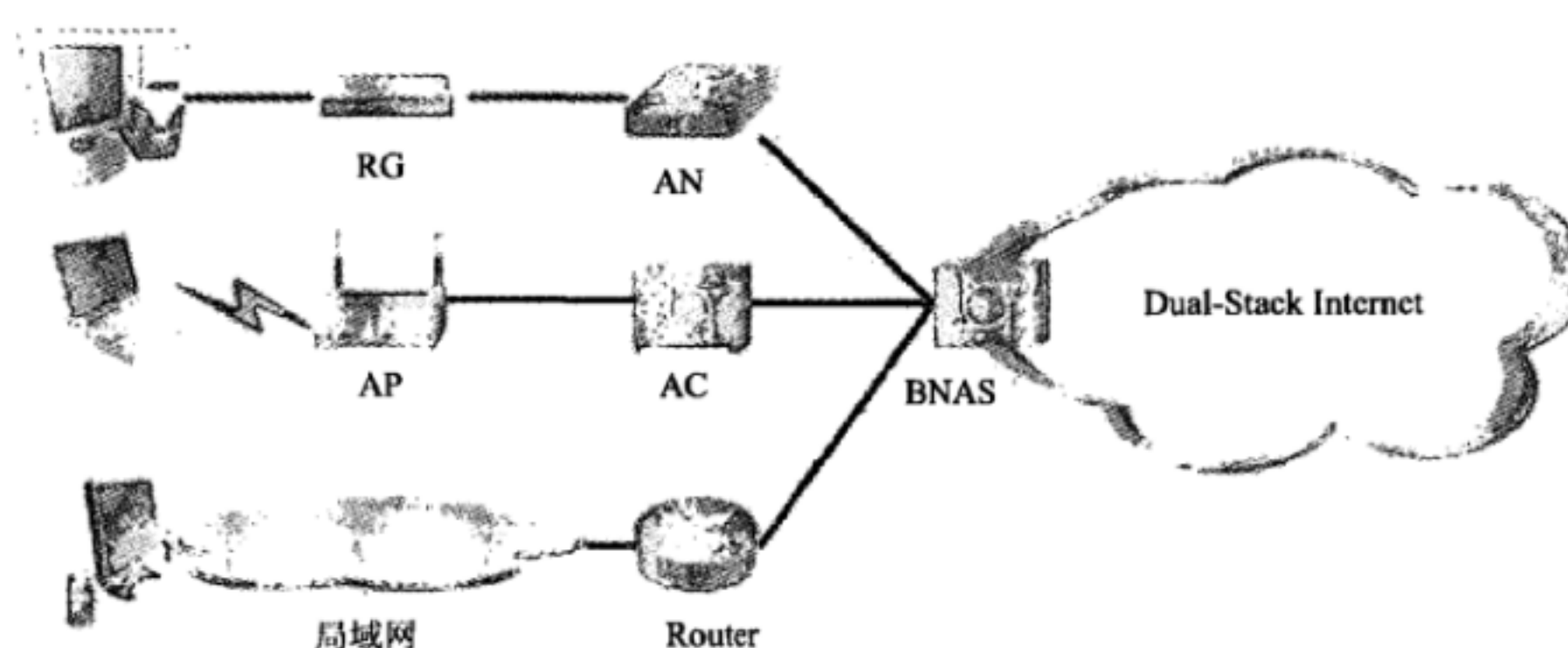


图 A.1 用户双栈接入网络场景

对于通过 BNAS 接入运营商的私有网络的应用, 例如 IPTV、VoIP 等运营商封闭业务的应用场景, 往往单栈就可以满足应用需求, 如果网络中存在双栈反而增加了业务的复杂度, 因此这些场景不建议使用双栈接入。

中 华 人 民 共 和 国
通 信 行 业 标 准
双栈宽带接入服务器技术要求
YD/T 2785-2014

*

人民邮电出版社出版发行
北京市丰台区成寿寺路 11 号邮电出版大厦
邮政编码：100164
北京康利胶印厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880 × 1230 1/16 2015 年 12 月第 1 版
印张：1.75 2015 年 12 月北京第 1 次印刷
字数：39 千字

15115 • 616

定价：20 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492