

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101783773 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 200910001997. 1

US 6628671 B1, 2003. 09. 30, 全文 .

(22) 申请日 2009. 01. 21

WO 2008067760 A1, 2008. 06. 12, 全文 .

(73) 专利权人 华为技术有限公司

审查员 赵颖

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 郑若滨

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

H04L 12/26 (2006. 01)

H04L 29/06 (2006. 01)

H04L 29/12 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101312456 A, 2008. 11. 26, 全文 .

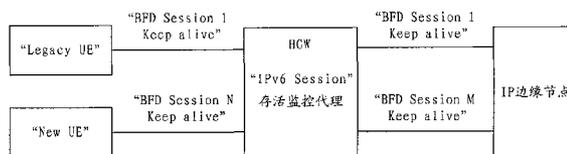
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 3 页

(54) 发明名称

IP 会话存活监控方法及系统、家庭网关和网络设备

(57) 摘要

本发明实施例提供一种 IP 会话存活监控方法及系统、家庭网关和网络设备。该方法包括用户终端或 IP 边缘节点接收家庭网关发送的双向转发检测消息, 所述双向转发检测消息中包括的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值; 用户终端或 IP 边缘节点根据所述双向转发检测消息中的第一鉴别域值, 监控所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话是否存活。本发明实施例用“Multihop BFD”作为“Multihop IPv6 Session”的存活监控机制, 从而实现了“Multiple hop IPv6 Session”的存活监控。



1. 一种 IP 会话存活监控方法,其特征在于,包括:

用户终端或 IP 边缘节点接收家庭网关发送的双向转发检测消息,所述双向转发检测消息中包括的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值;

用户终端或 IP 边缘节点根据所述双向转发检测消息中的第一鉴别域值,结合预定的双向转发检测会话“BFD Session”标识,通过对应的“BFD Session”是否存活来监控所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话是否存活,所述“BFD Session”与所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话相关联。

2. 根据权利要求 1 所述的 IP 会话存活监控方法,其特征在于,所述用户终端或 IP 边缘节点接收家庭网关发送的双向转发检测消息具体为:所述用户终端或 IP 边缘节点接收所述家庭网关通过对应的广域网端口发送的双向检测消息。

3. 根据权利要求 1 所述的 IP 会话存活监控方法,其特征在于,所述第一鉴别域值为经过所述家庭网关修改而获得的。

4. 一种家庭网关,其特征在于,包括:

第一接收模块,用于接收用户终端或 IP 边缘节点发送的双向转发检测消息;

第一转发模块,用于根据所述第一接收模块接收到的双向转发检测消息,向所述 IP 边缘节点或所述用户终端发送包括第一鉴别域值的双向转发检测消息,所述第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值;

其中,

所述第一鉴别域值用于使用户终端或 IP 边缘节点根据所述第一鉴别域值,结合预定的双向转发检测会话“BFD Session”标识,通过对应的“BFD Session”是否存活来监控所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话是否存活,所述“BFD Session”与所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话相关联。

5. 根据权利要求 4 所述的家庭网关,其特征在于,还包括:

代理模块,用于将所述第一接收模块接收到的双向转发检测消息修改为包括所述第一鉴别域值的双向转发检测消息。

6. 一种网络设备,其特征在于,包括:

第二接收模块,用于接收家庭网关发送的双向转发检测消息,所述双向转发检测消息中包括的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值;

第二转发模块,用于根据所述双向转发检测消息中的第一鉴别域值,结合预定的双向转发检测会话“BFD Session”标识,通过对应的“BFD Session”是否存活来监控 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话是否存活,所述“BFD Session”与所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话相关联。

7. 一种 IP 会话存活监控系统,其特征在于,包括:

家庭网关,用于向网络设备发送双向转发检测消息,所述双向转发检测消息中的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值;

网络设备,用于接收所述家庭网关发送的双向转发检测消息,根据所述双向转发检测消息中的第一鉴别域值,结合预定的双向转发检测会话“BFD Session”标识,通过对应的“BFD Session”是否存活来监控 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话是否存活,所述“BFD Session”与所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话相关联。

IP 会话存活监控方法及系统、家庭网关和网络设备

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通信技术领域,尤其涉及一种 IP 会话存活监控方法及系统、家庭网关和网络设备。

背景技术

[0002] 在接入网中,IP 会话 (session) 代表了与一个用户的 IP 地址关联的网络接入连接会话,“IP Session”与点到点的链路层协议 (Point-to-Point Protocol; 简称:PPP) 会话 (session) 是对等的,用户会话 (Subscriber Session) 是“IP Session”和“PPP Session”的统称。PPP 会话采用特有的 PPP 存活检测机制,IPv4 会话采用特有的双向转发检测 (Bidirectional Forwarding Detection; 以下简称:BFD) 或地址解析协议 (Address Resolution Protocol; 简称:ARP) 存活检测机制。

[0003] “IP Session”通常在 IP 边缘节点 (IP Edge Node), 例如宽带网络网关 (Broadband Network Gateway; 以下简称:BNG) 或宽带接入服务器 (Broadband Remote Access Server; 以下简称:BRAS) 上终结,“IP Session”的另一侧通常在用户设备,例如家庭网关 (Home Gateway; 以下简称:HGW) 上终结,即“IP Session”是在用户设备与 IP 边缘节点建立的一条会话连接,为单跳 (single hop) 会话。“IP Session”用于网络对用户接入网络的管理,如计费 and 状态等。“IP Session”以 IP 地址或 IP 地址前缀作为“IP Session”的标识。

[0004] 在实现本发明过程中,发明人发现现有技术中至少存在如下问题:现有技术 IPv4 下 HGW 支持网络地址转换 (Network Address Translation; 简称:NAT),“IPv4 Session”为“Single IPv4 hop”;而在 IPv6 下 HGW 为路由器 (Router),通常不支持 NAT,此时“IP Session”终结处的用户设备不一定是 HGW,可能是 HGW 之后的用户终端 (User Equipment; 以下简称:UE),此时“IPv6 Session”将需要扩展到“Multiple IPv6 hop”,但 HGW 后面的 UE 如何穿越 HGW 以实现“Multiple hop IPv6 Session”的存活监控 (Keepalive),现有技术尚无解决方案。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种 IP 会话存活监控方法及系统、家庭网关和网络设备,实现了“Multiple hop IPv6 Session”的存活监控。

[0006] 本发明实施例提供一种 IP 会话存活监控方法,包括:

[0007] 用户终端或 IP 边缘节点接收家庭网关发送的双向转发检测消息,所述双向转发检测消息中包括的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值;

[0008] 用户终端或 IP 边缘节点根据所述双向转发检测消息中的第一鉴别域值,结合预定的双向转发检测会话“BFD Session”标识,通过对应的“BFD Session”是否存活来监控所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话是否存活,所述“BFD Session”与所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话相关联。

[0009] 本发明实施例提供一种家庭网关,包括:

[0010] 第一接收模块,用于接收用户终端或 IP 边缘节点发送的双向转发检测消息;

[0011] 第一转发模块,用于根据所述第一接收模块接收到的双向转发检测消息,向所述 IP 边缘节点或所述用户终端发送包括第一鉴别域值的双向转发检测消息,所述第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值。

[0012] 本发明实施例提供一种网络设备,包括:

[0013] 第二接收模块,用于接收家庭网关发送的双向转发检测消息,所述双向转发检测消息中包括的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值;

[0014] 第二转发模块,用于根据所述双向转发检测消息中的第一鉴别域值,结合预定的双向转发检测会话“BFD Session”标识,通过对应的“BFD Session”是否存活来监控所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话是否存活,所述“BFD Session”与所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话相关联。

[0015] 本发明实施例提供一种 IP 会话存活监控系统,包括:

[0016] 家庭网关,用于向网络设备发送双向转发检测消息,所述双向转发检测消息中的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值;

[0017] 网络设备,用于接收所述家庭网关发送的双向转发检测消息,根据所述双向转发检测消息中的第一鉴别域值,结合预定的双向转发检测会话“BFDSession”标识,通过对应的“BFD Session”是否存活来监控所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话是否存活,所述“BFD Session”与所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话相关联。

[0018] 本发明实施例提供的 IP 会话存活监控方法及系统、家庭网关和网络设备,用“Multihop BFD”作为“Multihop IPv6Session”的存活监控机制,而能将“IPv6Session”建立于 HGW 之后的 UE 与 IP 边缘节点之间,将“Single hop IP Session”扩展为“Multihop IP Session”实现了“Multiple hop IPv6Session”的存活监控。

[0019] 附图说明

[0020] 图 1 为本发明“IPv6 Session”系统结构示意图;

[0021] 图 2 为本发明“Multihop IPv6 Session”数据面示意图;

[0022] 图 3 为本发明“IPv6 Session”存活监控代理原理示意图;

[0023] 图 4 为本发明 IP 会话存活监控方法实施例一示意图;

[0024] 图 5 为本发明 IP 会话存活监控方法实施例二示意图;

[0025] 图 6 为本发明 IP 会话存活监控方法实施例三示意图;

[0026] 图 7 为本发明家庭网关实施例结构示意图;

[0027] 图 8 为本发明网络设备实施例结构示意图;

[0028] 图 9 为本发明 IP 会话存活监控系统实施例结构示意图。

[0029] 具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施例进一步说明本发明实施例的技术方案。

[0031] 图 1 为本发明“IPv6 Session”系统结构示意图,如图 1 所示, HGW 为三层路由器,实现“IPv6 Session Keepalive”(存活监控)“Proxy”(代理)功能。多个 UE 或多个“IPv6 Session”可以按管理域、地域或业务的分类捆绑形成 UE 组或“IPv6 Session”组。其中,“IP Session 0”为单跳(single hop)“Session”, HGW 作为用户(Subscriber)在 HGW 和 BNG 间建立的“IPv6Session”;“IP Session n”为用户终端(特别是游牧用户)

作为用户 (Subscriber) 在 UE 和 BNG 间建立的“IPv6 Session”,“IP Session n”为多跳 (Multihop)“Session”,UE 到 HGW 为第一跳,HGW 再到“IP Edge 节点”为第二跳;HGW 通过动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol;简称:DHCP) 前缀委派 (Prefix Delegation;简称:PD) 申请地址前缀,例如 56 位的地址前缀“Prefix Z”。HGW 通过“Prefix Z”为其后的 UE 扩展不同的子前缀,例如不同的用户有不同的 64 位子前缀,或者固定用户和游牧用户有不同的 64 位子前缀。“IP Session”以 IP 地址 / 前缀作为“IP Session”标识,例如“IP Session 0”以 56 位的“Prefix Z”作为标识,“IP Session n”以 64 位的“Prefix Yn”作为标识,其中, $n = 1, 2, 3, \dots$ 。

[0032] 图 2 为本发明“Multihop IPv6 Session”数据面示意图,如图 2 所示,在数据面上,在 BNG 到 UE 间的“Multihop IP Session”承载于在 BNG 到 HGW 间的单跳“IP Session”之上。图 3 为本发明“IPv6Session”存活监控代理原理示意图,如图 3 所示,其中方块“P”代表会话对端 (Peer),本发明主要有两种方案:

[0033] 方案 1、采用“Multihop BFD”作为“Multihop IPv6 Session”的存活监控 (Keepalive) 机制,在 HGW 上设置“IPv6Session Keepalive Proxy”,透传“Multihop BFD”协议消息或修改 BFD 协议消息的鉴别 (Discriminator) 域;

[0034] 方案 2、在 HGW 上设置“IPv6 Session Keepalive Proxy”,“Legacy UE”采用“BFD”进行第一跳的“Session keepalive”,BNG 采用“Single hop BFD”进行第二跳的“Session keepalive”,“IPv6 Session Keepalive Proxy”实现第一跳 BFD 到第二跳 BFD 的存活中继。多个 UE 或多个“IPv6 Session”可以按管理域、地域或业务的分类捆绑形成 UE 组或 IPv6 Session 组,代理 (Proxy) 可采用不同的广域网 (WAN) 口与不同的 UE 组或“IPv6 Session”组相对应,特殊地,当 UE 组或“IPv6 Session”组只包含一个 UE 或“IPv6 Session”,则代理可采用不同的 WAN 口与不同的 UE 或“IPv6 Session”相对应。

[0035] 图 4 为本发明 IP 会话存活监控方法实施例一示意图,本实施例提供的是 HGW 上设置的“IPv6 Session Keepalive Proxy”采用透传的方式实现“Multiplehop IPv6 Session”的存活监控,IP 边缘节点可以包括 BNG 或 BRAS 等,本发明各实施例以 IP 边缘节点以 BNG 为例进行说明。如图 4 所示,对于 UE 与 BNG 之间的“IP Session”存活监控包括 HGW 转发 UE 和 BNG 之间相互发送的 BFD 消息,BFD 消息中的第一鉴别域 (Discriminator 域) 值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值;UE 接收 BFD 消息,并根据第一鉴别域值监控 UE 与 BNG 之间的 IP 会话是否存活;对于下行方向,BNG 发送 BFD 消息给 UE,UE 接收到该消息后,可以根据其中的“Discriminator”域的值,并结合预先规定好的“BFD Session”标识,得出对应的“BFD Session”是存活的,由于“BFD Session”与“IP Session”是相关联的,因此可以据此判断出“IP Session”是否存活。BNG 接收 BFD 消息,并根据 BFD 消息的第一鉴别域值,监控 BNG 与 UE 之间的 IP 会话是否存活。对于上行方向,UE 发送 BFD 消息给 BNG,BNG 接收到该消息后可以根据该消息中的“Discriminator”域的值,并结合预先规定好的“BFD Session”标识,可以据此判断出对应的“IPv6 Session”是否存活。

[0036] 对于 HGW 与 BNG 之间的“IPv6 Session”存活监控包括 HGW 接收 BNG 发送的 BFD 消息,并根据 BFD 消息中的第二鉴别域 (Discriminator 域) 值, 监控 HGW 接收 BNG 点之间的 IP 会话是否存活,第二鉴别域值设置为特殊值,如为“0”或“0xFFFF”。下行方向,BNG 向 HGW 发送 BFD 消息,HGW 可以根据 BFD 消息中的“Discriminator”域的值判断出对应的

“BFD Session”，便据此监控相关联的“IP Session”的存活状态。BNG 接收 HGW 发送的 BFD 消息，并根据 BFD 消息的源 IP 地址相关信息和 / 或第二鉴别域值，监控 BNG 与 HGW 之间的 IP 会话是否存活，源 IP 地址相关信息包括源 IP 地址或源 IP 地址前缀。上行方向，HGW 接收 BNG 发送的 BFD 消息后，可以根据该消息的源 IP 地址即 BNG 的源 IP 地址 / 前缀，和 / 或 BFD 消息中的“Discriminator”域的值判断出对应的“BFD Session”，便据此监控相关联的“IP Session”的存活状态。

[0037] 具体地，在 HGW 的透传模式下：

[0038] 单跳“IPv6Session”的“Keepalive”所采用的“BFD Session”以 HGW 地址或 BNG 地址进行“Keepalive”交互，BFD 消息的“Discriminator”域设置为“0”或“0xFFFF”。

[0039] 多跳“IPv6 Session”的“IPv6 Session Keepalive”所采用的“BFD Session”以 UE 的地址或 BNG 地址进行“Keepalive”交互，BFD 消息的“Discriminator”域值设置为 (Y_n-Z) ， $n = 1, 2, 3, \dots$ ，即“Prefix Y_n ”与“Prefix Z ”的差值，例如，“Prefix $Y_n = 2002:db8:200:122::/64$ ”，“Prefix $Z = 2002:db8:200:100::/56$ ”，则 $Y_n-Z = 0x22$ ，如表 1 所示。

[0040] 表 1

[0041]

	0-15 位	15-31 位	32-47 位	48-55 位	56-63 位
Prefix Y_n	0x2002	0xdb8	0x0200	0x01	0x22
Prefix Z	0x2002	0xdb8	0x0200	0x01	0x00
Y_n-Z	0	0	0	0	0x22

[0042] BNG/UE 根据 BFD 消息的“Discriminator”域的值将“BFD Session”与相应的“IPv6 Session”/“IPv6 Session”组关联起来。其中，“Discriminator”域可以包括“My Discriminator”或“Your Discriminator”域。另外，用户在同一个“Prefix Y_n ”下，可能有多多个 IP 地址，多个“IP Session”，这多个“IP Session”可以作为一个“IP Session”组，与 BFD 消息的“Discriminator”域的值相关联，即 BFD 消息的“Discriminator”域可代表一个同一个“Prefix Y_n ”下的“IP Session”组，因此第一鉴别域值用于标识一路 IP 会话或同一用户终端 IP 地址前缀下的多路 IP 会话。

[0043] 可选地，源 IP 地址前缀用于标识一路 IP 会话，单跳“BFD Session”以“Prefix Z ”作为“Session”的标识；多跳“BFD Session”以“Prefix Z ”或“Prefix Y_n ”作为“Session”的标识。

[0044] 以图 4 为例，对于“IP Session 0”可以“Prefix Z ”标识，采用“BFD Session 0”以支持“Keepalive”，BFD 消息的“Discriminator”域设置为“0”或“0xFFFF”；BNG/UE 根据 BFD 消息的源 IP 地址前缀“Prefix Z ”和“Discriminator”域的值（0 或 0xFFFF）将“BFD Session 0”与相应的“IPv6Session 0”关联起来。

[0045] 对于“IP Session 1”，可以“Prefix Y_1 ”标识，采用“BFD Session 1”以支持“Keepalive”，BFD 消息的“Discriminator”域设置为 (Y_1-Z) ；BNG/UE 根据 BFD 消息的“Discriminator”域的值 (Y_1-Z) 将“BFD Session 1”与相应的“IPv6 Session 1”关联起来。

[0046] 对于“IP Session n ”，可以“Prefix Y_n ”标识，采用“BFD Session n ”以支持“Keepalive”，BFD 消息的“Discriminator”域设置为 (Y_n-Z) ；BNG/UE 根据 BFD 消息的

“Discriminator”域的值 (Yn-Z) 将“BFD Session n”与相应的“IPv6 Session n”关联起来。

[0047] 本发明的再一个实施例提供的是在 HGW 上设置的“IPv6 SessionKeepalive Proxy”采用代理模式实现“Multiple hop IPv6 Session”的存活监控,代理模式为 HGW 接收 UE 或 BNG 之间相互发送的检测消息,修改检测消息中的第一鉴别域值后,向 BNG 或 UE 转发修改后的检测消息;UE 或 BNG 根据检测消息的第一鉴别域值,监控 BNG 与 UE 之间的 IP 会话是否存活。对于代理模式根据 HGW 的端口设置不同,分别进行介绍:

[0048] 代理模式的一种情况是如图 4 所示,对于 UE 与 BNG 之间的“IP Session”的存活监控,所述修改检测消息中的第一鉴别域值后,向 BNG 或 UE 转发修改后的检测消息具体包括, HGW 接收 UE 发送的 BFD 消息,将 BFD 消息中的第一鉴别域值修改为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值后,将修改后的 BFD 消息发送给 BNG;HGW 接收 BNG 发送的 BFD 消息, BFD 消息中的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值,将第一鉴别域值修改为 UE 可识别的值,并将修改后的 BFD 消息发送给 UE。多跳“IPv6Session”的“IPv6Session Keepalive”所采用的“BFDSession”以用户的地址或 BNG 地址进行“Keepalive”交互,“IPv6 SessionKeepalive Proxy”将第一跳 BFD 消息的“Discriminator”域的值修改为 (Yn-Z),即“Prefix Yn”与“Prefix Z”的差值,再在第二跳上进行转发;或者“IPv6 SessionKeepalive Proxy”将第二跳 BFD 消息的“Discriminator”域的值“(Yn-Z) 改为 UE/BNG 所能识别的值,再在第一跳上进行转发。同样, BNG/UE 根据 BFD 消息的“Discriminator”域的值将“BFD Session”与相应的“IPv6Session”关联起来。其中,“Discriminator”域可以包括“My Discriminator”或“YourDiscriminator”域。另外,用户在同一个“Prefix Yn”下,可能有多个 IP 地址,多个“IP Session”,这多个“IP Session”可以作为一个“IP Session”组,与 BFD 消息的“Discriminator”域的值相关联,即 BFD 消息的“Discriminator”域可代表一个同一个“Prefix Yn”下的“IP Session”组。可选地,单跳“BFDSession”以“Prefix Z”作为“Session”的标识;多跳“BFD Session”以“PrefixZ”或“Prefix Yn”作为“Session”的标识。

[0049] 对于 HGW 与 BNG 之间的“IPv6 Session”的存活监控,与在 HGW 上设置的“IPv6 Session Keepalive Proxy”采用透传的方式实现“Multiple hop IPv6Session”的存活监控实现方法相同,此处不再赘述。

[0050] 代理模式的另一种情况是如图 5 所示,图 5 为本发明 IP 会话存活监控方法实施例二示意图,本实施例提供的是 HGW 上设置的“IPv6 Session KeepaliveProxy”采用代理的方式实现“Multiple hop IPv6 Session”的存活监控,“Proxy”采用不同的 WAN 口与不同的 UE 组或 IPv6 Session 组相对应,例如图 5 中,采用一个 WAN 口 0 对应用户 1~用户 n。

[0051] 对于 UE 与 BNG 之间的“IPv6 Session”的存活监控, HGW 通过对应的局域网端口接收 UE 发送的 BFD 消息,对于 BFD 消息,要重构下一跳的存活监控消息即下一跳监控消息的源地址和目的地址均发生改变,例如该上行方向上是将目的地址改为 BNG 的地址,将源地址改为 HGW 的地址,具体为将 BFD 消息中的第一鉴别域值修改为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值后,通过与所述不同的局域网端口对应的一广域网端口将重构的包括经过修改的第一鉴别域值的 BFD 消息发送给 BNG。下行方向, HGW 通过一广域网端口接收 BNG 发送的 BFD 消息, BFD 消息中的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网

关 IP 地址前缀的差值,将第一鉴别域值修改为与用户终端 IP 地址前缀的对应值,重构 BFD 消息,并将包括经过修改的第一鉴别域值的 BFD 消息通过对应的局域网端口发送给 UE。

[0052] 对于 HGW 与 BNG 之间的“IPv6 Session”存活监控包括 HGW 接收 BNG 发送的 BFD 消息,并根据 BFD 消息中的第二鉴别域(Discriminator 域)值,监控 HGW 接收 BNG 点之间的 IP 会话是否存活,第二鉴别域值设置为特殊值,如为“0”或“0xFFFF”。下行方向,BNG 向 HGW 发送 BFD 消息,HGW 可以根据 BFD 消息中的“Discriminator”域的值判断出对应的“BFD Session”,便据此监控相关联的“IP Session”的存活状态。BNG 接收 HGW 发送的 BFD 消息,并根据 BFD 消息的第二鉴别域值,监控 BNG 与 HGW 之间的 IP 会话是否存活。上行方向,HGW 接收 BNG 发送的 BFD 消息后,可以根据 BFD 消息中的“Discriminator”域的值判断出对应的“BFD Session”,便据此监控相关联的“IP Session”的存活状态。

[0053] 具体地,单跳“IPv6 Session 的 Keepalive”所采用的“BFD Session”以 HGW 地址或 BNG 地址进行“Keepalive”交互,BFD 消息“Discriminator”域设置设置为特殊值,如为“0”或“0xFFFF”。

[0054] 多跳“IPv6 Session”的“IPv6Session Keepalive”采用两个单跳完成,通过“Proxy”中继第一跳和第二跳的“Keepalive”过程,负责保持第一跳和第二跳的“Keepalive”的状态同步,还可以通过“Proxy”进行“BDF Session”的“Discriminator”域的设置或修改。

[0055] 其中,第一跳采用单跳的“BFD Session”进行“keepalive”,第二跳采用单跳的“BFD Session”进行“keepalive”。

[0056] 第一跳采用的单跳的“BFD Session”以用户的地址或“Proxy”地址,可以是 HGW 的 LAN 口地址进行“Keepalive”交互,BFD 消息的“Discriminator”域设置为与“Prefix Yn”(n = 1,2,3,.....) 相对应的值,例如推荐取“Prefix Yn”的最后 32 位作为“Discriminator”域的值,还可取值 $(Yn-Z)_n = 1,2,3,.....$ 。

[0057] 其中,第一跳,UE/HGW 根据 BFD 消息的“Discriminator”域的值将“BFDSession”与相应的“IPv6 Session”关联起来。

[0058] 第二跳采用的单跳的“BFD Session”以 BNG 的地址或 Proxy 地址可以是 HGW 的 WAN 口地址进行“Keepalive”交互,BFD 消息的“Discriminator”域设置为 $(Yn-Z)_n = 1,2,3,.....$,即“Prefix Yn”与“Prefix Z”的差值。

[0059] “IPv6Session Keepalive Proxy”将第一跳 BFD 消息的“Discriminator”域的值修改为 $(Yn-Z)$,再在第二跳上进行转发;或者“IPv6 Session KeepaliveProxy”将第二跳 BFD 消息的“Discriminator”域的值 $(Yn-Z)$ 修改为与“PrefixYn”相对应的值,再在第一跳上进行转发。

[0060] 其中,第二跳,BNG/HGW 根据 BFD 消息的源 IP 地址 / 前缀和 / 或“Discriminator”域的值将“BFD Session”与相应的“IPv6 Session”关联起来。“Proxy”采用不同的 WAN 口与不同的 UE 组或 IPv6 Session 组相对应,在同一个 WAN 口下,BNG/HGW 根据 BFD 消息的“Discriminator”域的值来区分不同用户的“IPv6 Session”或“IPv6 Session”组。

[0061] 可选地,单跳“BFD Session”以“Prefix Z”作为“Session”的标识;多跳“BFD Session”以“Prefix Z”或“Prefix Yn”作为“Session”的标识。

[0062] 以图 5 为例,对于“IP Session 0,可以 Prefix Z 标识,采用”BFD Session0”以

支持“Keepalive”，BFD 消息的“Discriminator”域设置为“0”或“0xFFFF”；BNG/UE 根据 BFD 消息的源 IP 地址前缀“Prefix Z”和“Discriminator”域的值（0 或 0xFFFF）将“BFD Session 0”与相应的“IPv6 Session 0”关联起来。

[0063] 对于“IP Session 1”，可以“Prefix Y1”标识，采用“BFD Session 11”和“BFD Session 0”以支持“Keepalive”，“BFD Session 0”消息的“Discriminator”域设置为（Y1-Z）；BNG/HGW 根据 BFD 消息的源 IP 地址前缀“Prefix Z”和“Discriminator”域的值（Y1-Z）将“BFD Session 0”与相应的“IPv6 Session 1”关联起来；HGW/UE 根据 BFD 消息的源 IP 地址前缀“Prefix Y1”将“BFD Session 11”与相应的“IPv6 Session 1”关联起来。

[0064] 对于 IP Session n，可以“Prefix Yn”标识，采用“BFD Session 1n”和“BFD Session 0”以支持“Keepalive”，“BFD Session 0”消息的“Discriminator”域设置为（Yn-Z）；“BFD Session 1n”消息的“Discriminator”域设置为“PrefixYn”的最后 32 位。BNG/HGW 根据 BFD 消息的源 IP 地址前缀“Prefix Z”和“Discriminator”域的值（Yn-Z）将“BFD Session 0”与相应的“IPv6 Session n”关联起来；HGW/UE 根据 BFD 消息的源 IP 地址前缀“Prefix Yn”将“BFD Session 1n”与相应的“IPv6 Session n”关联起来。

[0065] HGW 在进行检测消息转发监控“IPv6 Session”存活的过程中，还要进行会话对端的状态同步的操作，包括“Proxy”收集“IP Session”其中一跳的诊断码（BFD diagnostic code），在另一跳上通过诊断码（BFD diagnostic code）进行表达。

[0066] 以图 5 为例，当第一跳和第二跳皆为“BFD Session”，则上行方向，“Proxy”负责将第一跳的 BFD 消息“diagnostic code”值复制到第二跳的 BFD 消息的“diagnostic code”域，或者“Proxy”负责诊断第一跳的会话对端 1（Peer1）的存活状态，然后将会话对端 1（Peer1）的存活状态生成相应的诊断码（BFD diagnostic code），通过 BFD 消息通知会话对端 2（Peer2），BNG 根据 BFD 消息的“Discriminator”域的值来区分不同用户的“IPv6 Session”的存活状态；下行方向，“Proxy”负责将第二跳的 BFD 消息“diagnostic code”值复制到所有“IP Session”的第一跳 BFD 消息的“diagnostic code”域，或者“Proxy”负责诊断第二跳的会话对端 2（Peer2）的存活状态，然后将会话对端 2（Peer2）的存活状态生成相应的诊断码（BFD diagnostic code），向所有“IP Session”的第一跳通过 BFD 消息通知会话对端 1（Peer1）。

[0067] 代理模式的再一种情况是如图 6 所示，图 6 为本发明 IP 会话存活监控方法实施例三示意图，本实施例提供的是 HGW 上设置的“IPv6 Session Keepalive Proxy”采用代理的方式实现“Multiple hop IPv6 Session”的存活监控，Proxy 采用不同的 WAN 口与不同的 UE 或 IPv6 Session 相对应；例如图 6 中，WAN 口 1 与用户 1 对应，WAN 口 n 与用户 n 对应。

[0068] 对于 UE 与 BNG 之间的“IPv6 Session”的存活监控，HGW 通过一局域网端口接收 UE 发送的 BFD 消息，对于 BFD 消息，要重构下一跳的存活监控消息即下一跳监控消息的源地址和目的地址均发生改变，例如该上行方向上是将目的地址改为 BNG 的地址，将源地址改为 HGW 的地址，具体为将 BFD 消息中的第一鉴别域值修改为用户终端 IP 地址前缀相对应的值后，通过与所述局域网端口对应的一广域网端口将重构的包括经过修改的第一鉴别域值的 BFD 消息发送给 BNG。下行方向，HGW 通过一广域网端口接收 BNG 发送的 BFD 消息，BFD 消息中的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀相对应的值，重构 BFD 消息，将包括第一鉴别域值的 BFD 消息通过与广域网端口对应的一局域网端口发送给 UE。

[0069] 对于 HGW 与 BNG 之间的“IPv6 Session”存活监控包括 HGW 接收 BNG 发送的 BFD 消息,并根据 BFD 消息中的第二鉴别域(Discriminator 域)值,监控 HGW 接收 BNG 点之间的 IP 会话是否存活,第二鉴别域值设置为特殊值,如为“0”或“0xFFFF”。下行方向,BNG 向 HGW 发送 BFD 消息,HGW 可以根据 BFD 消息中的“Discriminator”域的值判断出对应的“BFD Session”,便据此监控相关联的“IP Session”的存活状态。BNG 接收 HGW 发送的 BFD 消息,并根据 BFD 消息第二鉴别域值,监控 BNG 与 HGW 之间的 IP 会话是否存活。上行方向,HGW 接收 BNG 发送的 BFD 消息后,可以根据 BFD 消息中的“Discriminator”域的值判断出对应的“BFD Session”,便据此监控相关联的“IP Session”的存活状态。

[0070] 具体地,单跳“IPv6 Session”的“Keepalive”所采用的“BFD Session”以 HGW 地址或 BNG 地址进行“Keepalive”交互,BFD 消息的“Discriminator”域设置为“0”或“0xFFFF”。

[0071] 多跳“IPv6 Session”的“IPv6 Session Keepalive”采用两个单跳完成,通过“Proxy”中继第一跳和第二跳的“Keepalive”过程,负责保持第一跳和第二跳的“Keepalive”的状态同步。

[0072] 其中,第一跳采用单跳的“BFD Session”进行“keepalive”,第二跳采用单跳的“BFD Session”进行“keepalive”。

[0073] 第一跳采用的单跳的“BFD Session”以用户的地址或“Proxy”地址,可以是 HGW 的 LAN 口地址进行“Keepalive”交互,BFD 消息的“Discriminator”域设置为与“Prefix Yn”(n = 1,2,3,.....) 相对应的值,例如取“Prefix Yn”的最后 32 位作为“Discriminator”域的值或取 $(Yn-Z)_{n=1,2,3,.....}$ 。

[0074] 其中,第一跳,UE/HGW 根据 BFD 消息的“Discriminator”域的值将“BFD Session”与相应的“IPv6 Session”关联起来。

[0075] 第二跳采用的单跳的“BFD Session”以 BNG 的地址或“Proxy”地址,可以是 HGW 的 WAN 口地址进行“Keepalive”交互,BFD 消息的“Discriminator”域设置为与“Prefix Yn”(n = 1,2,3,.....) 相对应的值,例如取“Prefix Yn”的最后 32 位作为“Discriminator”域的值或取 $(Yn-Z)_{n=1,2,3,.....}$ 。

[0076] 其中,第二跳,BNG/HGW 根据 BFD 消息的源 IP 地址/前缀和/或“Discriminator”域的值将“BFD Session”与相应的“IPv6 Session”关联起来。“Proxy”采用不同的 WAN 口与不同的 UE 或“IPv6 Session”相对应,BNG/HGW 根据 BFD 消息的“Discriminator”域的值来区分不同用户的“IPv6Session”。

[0077] 可选地,单跳“BFD Session”以“Prefix Z”作为“Session”的标识;多跳“BFD Session”以“Prefix Z”或“Prefix Yn”作为“Session”的标识。

[0078] 以图 6 为例,对于“IP Session 0”,可以 Prefix Z 标识,采用“BFD Session0”以支持“Keepalive”,BFD 消息的“Discriminator”域设置为“0”或“0xFFFF”;BNG/UE 根据 BFD 消息的源 IP 地址前缀“Prefix Z”将“BFD Session 0”与相应的“IPv6Session 0”关联起来。

[0079] 对于“IP Session 1”,可以 Prefix Y1 标识,采用“BFD Session11”和“BFD Session 21”以支持“Keepalive”,“BFD Session 21”消息的“Discriminator”域设置为 $(Y1-Z)$;BNG/HGW 根据 BFD 消息的源 IP 地址前缀“Prefix Y1”将“BFD Session 21”与相

应的“IPv6 Session 1”关联起来;HGW/UE 根据 BFD 消息的源 IP 地址前缀“Prefix Y1”将“BFD Session 11”与相应的“IPv6Session 1”关联起来。

[0080] 对于“IP Session n”,可以 Prefix Yn 标识,采用“BFD Session 1n”和“BFD Session 2n”以支持“Keepalive”,“BFD Session 2n”BFD 消息的“Discriminator”域设置为 (Yn-Z);“BFD Session 1n”BFD 消息的“Discriminator”域设置为“Prefix Yn”的最后 32 位。BNG/HGW 根据 BFD 消息的源 IP 地址前缀“Prefix Yn”将“BFD Session 2n”与相应的“IPv6Sessionn”关联起来;HGW/UE 根据 BFD 消息的源 IP 地址前缀“Prefix Yn”将“BFDSession 1n”与相应的“IPv6Session n”关联起来。

[0081] HGW 在进行检测消息转发监控“IPv6 Session”存活的过程中,还要进行会话对端的状态同步的操作,可以包括“Proxy”收集“IP Session”其中一 的诊断码 (BFD diagnostic code),在另一跳上通过诊断码 (BFD diagnosticcode) 进行表达。

[0082] 例如,当第一跳和第二跳皆为“BFD Session”,则“Proxy”负责将其中一跳的 BFD 消息“diagnostic code”值复制到另一跳的 BFD 消息的“diagnosticcode”域,或者“Proxy”负责诊断其中一跳的会话对端 1(Peer1) 的存活状态,然后将会话对端 1(Peer1) 的存活状态生成相应的诊断码 (BFD diagnosticcode),通过 BFD 消息通知会话对端 2(Peer2)。

[0083] 本发明实施例提供的 IP 会话存活监控方法,用“Multihop BFD”作为“Multihop IPv6Session”的存活监控机制,或者在 HGW 上设置“IPv6 SessionKeepalive Proxy”,从而能将“IPv6 Session”建立于 HGW 之后的 UE 与 IP 边缘节点之间,将“Single hop IP Session”扩展为“Multihop IP Session”实现了“Multiple hop IPv6 Session”的存活监控。

[0084] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0085] 图 7 为本发明家庭网关实施例结构示意图,如图 7 所示,该家庭网关包括第一接收模块 11 和第一转发模块 12,其中第一接收模块 11 用于接收用户终端或 IP 边缘节点发送的双向转发检测消息;第一转发模块 12 用于根据所述第一接收模块接收到的双向转发检测消息,向所述 IP 边缘节点或所述用户终端发送包括第一鉴别域值的双向转发检测消息,所述第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值。具体地,第一接收模块 11 接收到 UE 或 BNG 发送的 BFD 消息,若 BFD 消息中的第一鉴别域 (Discriminator 域) 值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值,则直接向 UE 或 BNG 转发;若 BFD 消息中的第一鉴别域值不为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值,则将其修改为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值后,向 UE 或 BNG 转发。

[0086] 本实施例提供的家庭网关还包括用于修改第一接收模块 11 接收到的双向转发检测消息中的第一鉴别域值的代理模块 13。具体为,作为“Router”的家庭网关,为实现接入到其上的 UE 与 IP 边缘节点例如 BNG 之间的“IPSession”的存活监控,在家庭网关中增加代理功能,通过代理实现第一跳到第二跳的中继,其中第一接收模块 11 接收 UE 或 BNG 发送来的 BFD 检测消息,代理模块 13 根据实际情况将检测消息中的鉴别域值进行修改,使其适于在下一跳中传送,达到存活监控的目的。代理模块 13 修改完鉴别域值后,通过第一转发模

块 12 将包含有经过修改的家别域值的检测消息发送给下一跳的目的端,可以是 UE 或 BNG。

[0087] 本实施例提供的家庭网关还包括发送模块 14,用于向 BNG 发送包括第二鉴别域值的检测消息,所述第二鉴别域值为“0”或“0xFFFF”,家庭网关通过发送模块 14 实现与 BNG 之间的会话存活监控。

[0088] 本实施例提供的家庭网关中在 HGW 上设置“IPv6 Session KeepaliveProxy”,从而能将“IPv6 Session”建立于 HGW 之后的 UE 与 IP 边缘节点之间,将“Single hop IP Session”扩展为“Multihop IP Session”实现了“Multiplehop IPv6 Session”的存活监控。

[0089] 图 8 为本发明网络设备实施例结构示意图,如图 8 所示,该网络设备包括第二接收模块 21 和第二转发模块 22,网络设备通过第二接收模块 21 接收家庭网关发送的 BFD 消息,所述 BFD 消息中包括的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值;然后,再通过第二转发模块 22 根据所述 BFD 消息中的第一鉴别域值,监控所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话是否存活。

[0090] 本实施例提供的网络设备可以为 UE 或 BNG,通过家庭网关发送的 BFD 消息对 UE 与 BNG 之间的“IPv6 Session”进行存活监控。

[0091] 图 9 为本发明 IP 会话存活监控系统实施例结构示意图,如图 9 所示,该 IP 会话存活监控系统包括家庭网关 1 和网络设备 2,其中,家庭网关 1 用于向网络设备发送双向转发检测消息,所述双向转发检测消息中的第一鉴别域值为用户终端 IP 地址前缀与家庭网关 IP 地址前缀的差值;网络设备 2,用于接收所述家庭网关发送的双向转发检测消息,根据所述双向转发检测消息中的第一鉴别域值,监控所述 IP 边缘节点与所述用户终端之间的 IP 会话是否存活。

[0092] 本实施例提供的 IP 会话存活监控系统中涉及的家庭网关和网络设备,可以采用上述实施例中提供的家庭网关和网络设备,此处不再赘述。

[0093] 本实施例提供的 IP 会话存活监控系统中,通过在 HGW 上设置“IPv6Session Keepalive Proxy”,从而能将“IPv6 Session”建立于 HGW 之后的 UE 与 IP 边缘节点之间,将“Single hop IP Session”扩展为“Multihop IP Session”实现了“Multiple hop IPv6 Session”的存活监控。

[0094] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

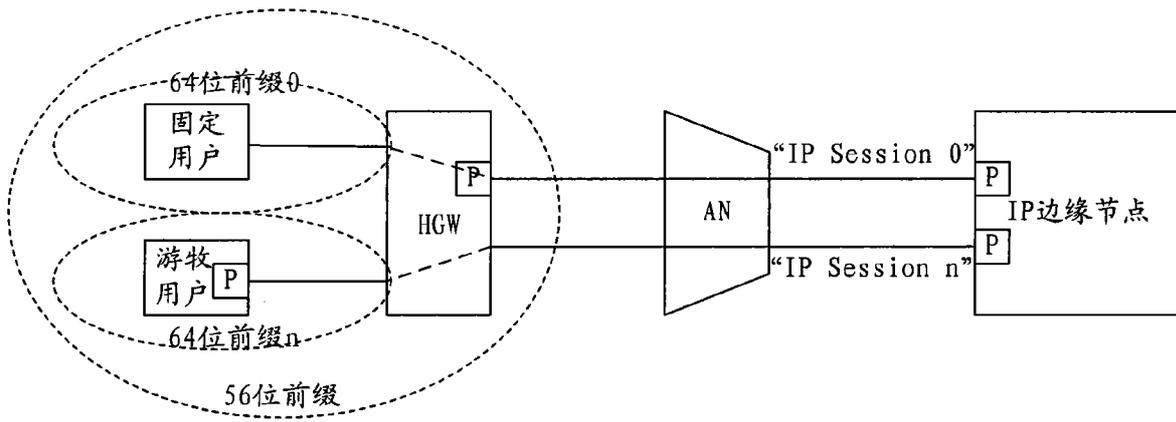


图 1

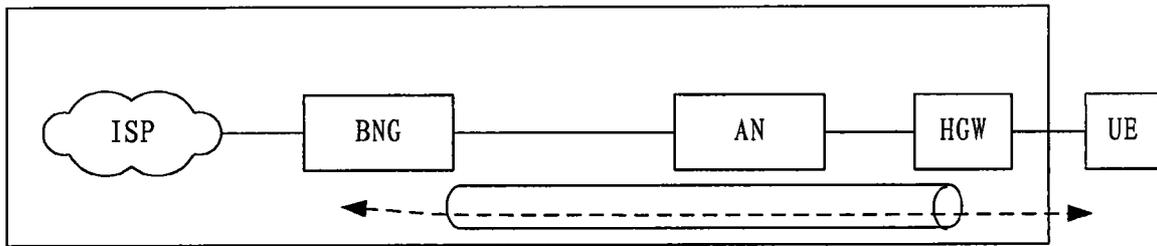


图 2

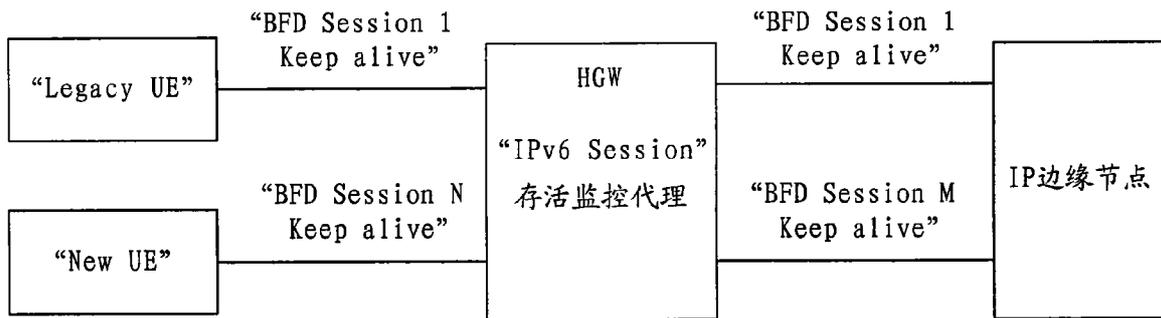


图 3

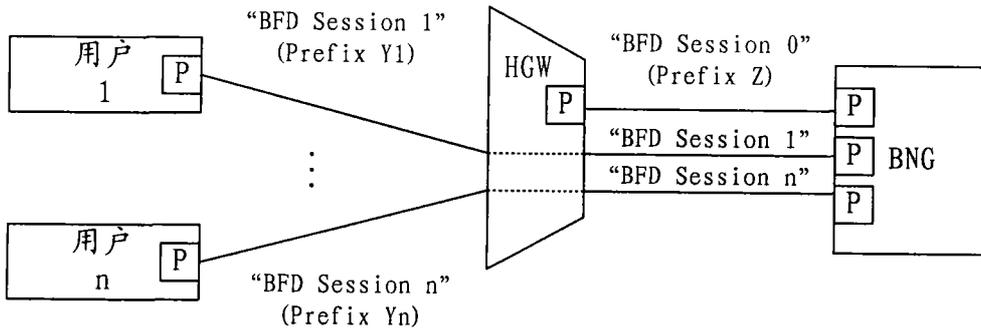


图 4

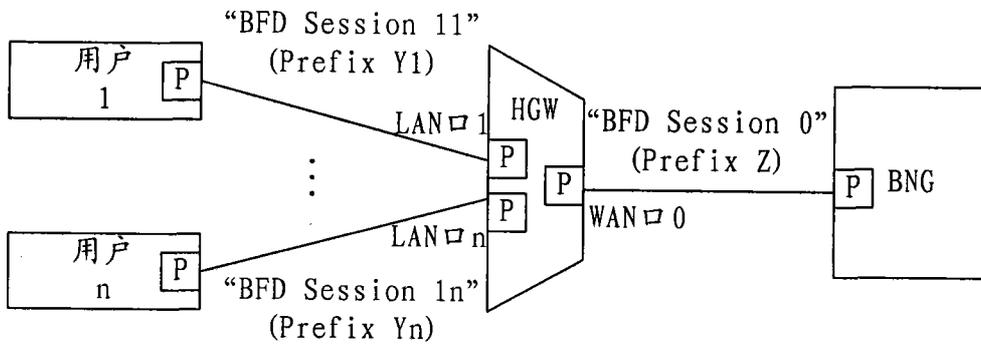


图 5

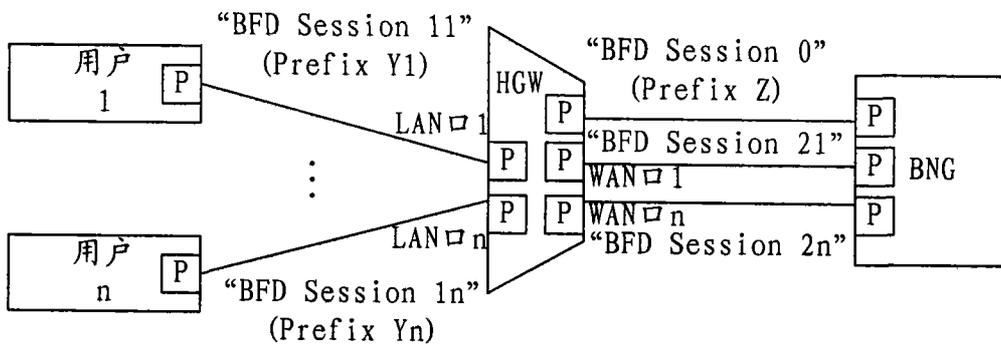


图 6

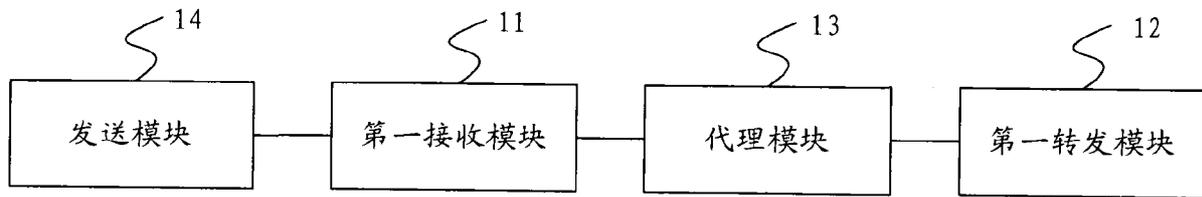


图 7

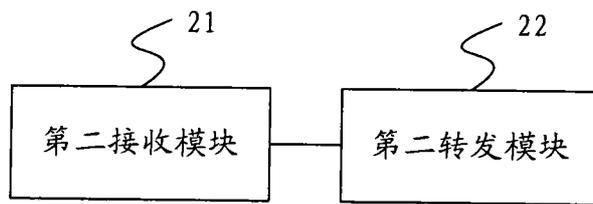


图 8

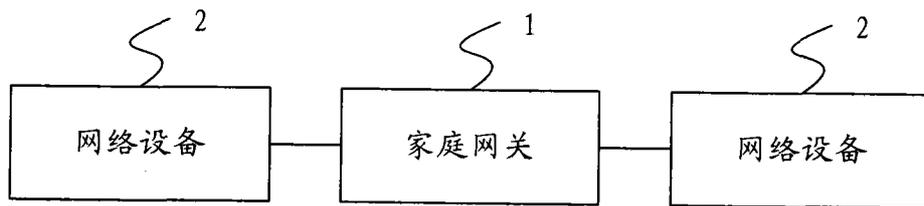


图 9