



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103167048 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201110412167. 5

(22) 申请日 2011. 12. 12

(71) 申请人 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 陈晓磊 代雯蕾 夏林

(51) Int. Cl.

H04L 29/12 (2006. 01)

H04L 12/761 (2013. 01)

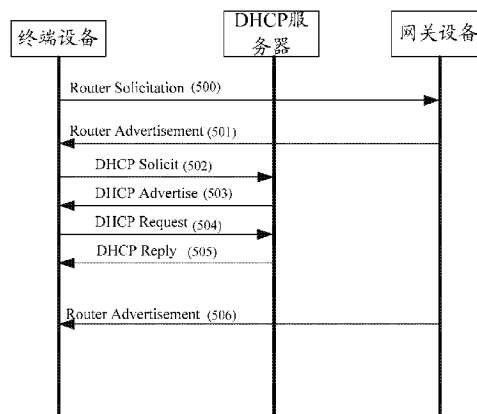
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

### (54) 发明名称

基于 IPv6 的二层互通的方法、装置和系统

### (57) 摘要

本发明公开了一种基于 IPv6 的二层互通方法、装置和系统,其中方法包括:接收所述第一终端设备的路由器请求报文;向所述第一终端设备发送路由器公告报文,所述路由器公告报文携带包含在链路标记的前缀选项和管理标记,以使得所述第一终端设备根据所述在链路标记生成到所述第二终端设备的直连路由;其中,所述管理标记用于指示所述第一终端设备采用 DHCP 获取 IP 地址。本发明所提供的方法、装置和系统能在从同一个 DHCP 服务器分配相同前缀 IPv6 地址的终端设备之间实现直接路由。



1. 一种基于 IPv6 的二层网络互通方法,其特征在于,所述二层网络包括网关设备以及连接所述网关设备的第一终端设备和第二终端设备,所述方法包括:

接收所述第一终端设备的路由器请求报文;

向所述第一终端设备发送路由器公告报文,所述路由器公告报文携带管理标记和前缀选项,所述前缀选项携带在链路标记,以使得所述第一终端设备根据所述在链路标记生成到所述第二终端设备的直连路由;

其中,所述管理标记用于指示所述第一终端设备采用动态主机配置协议获取 IP 地址。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述接收第一终端设备的路由器公告报文之前还包括:

从配置信息中获取所述第一终端设备获取 IP 地址的方式,所述方式包括动态主机配置协议和无状态地址自动分配。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

周期性向所述网关设备下连接的终端设备广播所述路由器公告报文,以使得所述网关设备下连接的终端设备根据所述路由器公告报文中的在链路标记生成直连路由。

4. 一种基于 IPv6 的网关设备,所述网关设备连接第一终端设备和第二终端设备,其特征在于,所述网关设备包括:

第一端口,用于接收所述第一终端设备的路由器请求报文;

第二端口,用于向所述第一终端设备发送路由器公告报文,所述路由器公告报文携带管理标记和前缀选项,所述前缀选项携带在链路标记,以使得所述第一终端设备根据所述在链路标记生成到所述第二终端设备的直连路由,所述管理标记用于指示所述第一终端设备采用动态主机配置协议获取 IP 地址。

5. 根据权利要求 4 所述的网关设备,其特征在于,所述第二端口还用于周期性向所述网关设备下连接的终端设备广播所述路由器公告报文,以使得所述网关设备下连接的终端设备根据所述路由器公告报文中的在链路标记生成直连路由。

6. 一种终端设备,其特征在于,包括:

第一网络侧端口,用于向网关设备发送路由器请求报文;

第二网络侧端口,用于接收所述网关设备的路由器公告报文,所述路由器公告报文携带管理标记和前缀选项,所述前缀选项携带在链路标记,所述管理标记用于指示所述终端设备采用动态主机配置协议 DHCP 获取 IP 地址;

处理单元,用于根据所述在链路标记生成到所述网关设备连接的其他终端设备的直接路由。

7. 根据权利要求 6 所述的终端设备,其特征在于,

所述处理单元还用于通过所述第一网络侧端口向动态主机配置协议 DHCP 服务器发送 DHCP 请求消息;

所述第二网络侧端口还用于接收所述 DHCP 服务器的 DHCP 响应消息,所述 DHCP 响应消息携带有给所述终端设备分配的 IP 地址。

8. 根据权利要求 6 所述的网关设备,其特征在于,

所述第二网络侧端口还用于接收所述网关设备周期性发送的路由器公告报文。

9. 一种基于 IPv6 的二层互通系统,所述系统包括网关设备、第一终端设备和第二终端

设备,其特征在于,

所述网关设备,用于接收所述第一终端设备的路由器请求报文,向所述第一终端设备发送路由器公告报文,所述路由器公告报文携带管理标记和前缀选项,所述前缀选项携带在链路标记;

所述第一终端设备,用于根据所述在链路标记生成到所述第二终端设备的直连路由,根据所述管理标记采用动态主机配置协议获取 IP 地址。

10. 根据权利要求 9 所述的系统,其特征在于,所述网关设备还用于周期性向连接的终端设备广播路由器公告报文,以使得连接的终端设备之间生成直连路由。

## 基于 IPv6 的二层互通的方法、装置和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种基于 IPv6(Internet Protocol version 6,第 6 版因特网协议)的二层互通的方法、装置及系统。

### 背景技术

[0002] DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol,动态主机配置协议)用来向计算机分配 IP 地址和其他网络信息,以便计算机可以在网络上自动通信。

[0003] DHCP 定义了两种交互模式:

[0004] 一、终端设备 -DHCP 服务器通过两个报文进行交互:

[0005] 当终端设备无需从 DHCP 服务器上获取 IP 地址时,终端设备可以发起 Information-Request 报文直接向 DHCP 服务器获取 DNS(Domain Name System,域名系统)、NTP(Network Time Protocol,网络时间协议)服务器等信息,如图 1 所示,DHCP 服务器通过 DHCP Reply 报文将 DNS、NTP 服务器地址等信息发送给终端设备。

[0006] 当 DHCP 服务器已经将某个 IP 和配置信息分配给了终端设备。则该终端设备可以通过发送携带 Option 14(OPTION\_RAPID\_COMMIT)的 DHCP Solicit 报文要求 DHCP 服务器立即回复,如图 2 所示,DHCP 服务器收到该报文后立即回复包括 IP 地址及配置信息的 DHCP Reply 报文。

[0007] 二、终端设备 -DHCP 服务器通过四个报文进行交互:

[0008] 当终端设备需要获取一个或多个 IP 地址时,终端设备需要先发送 DHCP Solicit 报文定位 DHCP 服务器的位置,并通过 DHCP Request 报文请求 DHCP 服务器为其分配 IP 地址和配置信息,其中 DHCP Solicit 报文被发往所有 DHCP 服务器(FF02::1:2)。链路上任意 DHCP 服务器收到 DHCP Solicit 报文后,回应 DHCP Advertisement 报文。终端设备可以从回应的 DHCP 服务器中选择一个,向其请求 IP 地址和配置信息,如图 3 所示。

[0009] 然而 DHCP 服务器采用 DHCP 的方式给终端设备分配 IPv6 地址时,终端设备之间无法生成所分配地址网段的直连路由,这样会导致从同一个 DHCP 服务器获取相同前缀 IPv6 地址的两台终端设备之间互访时,只能通过网关设备来转发报文,或者需要终端设备都支持重定向时才能在两台终端设备间直接转发报文。

### 发明内容

[0010] 本发明实施例提供一种基于 IPv6 的二层互通方法、装置和系统,所述提供的方法、装置和系统能使得从同一个 DHCP 服务器获取相同前缀 IPv6 地址的终端设备之间实现直连路由。

[0011] 本发明一个实施例提供一种基于 IPv6 的二层网络互通方法,所述二层网络包括网关设备以及连接所述网关设备的第一终端设备和第二终端设备,所述方法包括:

[0012] 接收所述第一终端设备的路由器请求报文;

[0013] 向所述第一终端设备发送路由器公告报文,所述路由器公告报文携带管理标记和

前缀选项,所述前缀选项携带在链路标记,以使得所述第一终端设备根据所述在链路标记生成到所述第二终端设备的直连路由;

[0014] 其中,所述管理标记用于指示所述第一终端设备采用动态主机配置协议获取 IP 地址。

[0015] 本发明一个实施例提供一种基于 IPv6 的网关设备,所述网关设备连接第一终端设备和第二终端设备,所述网关设备包括:

[0016] 第一端口,用于接收所述第一终端设备的路由器请求报文;

[0017] 第二端口,用于向所述第一终端设备发送路由器公告报文,所述路由器公告报文携带管理标记和前缀选项,所述前缀选项携带在链路标记,以使得所述第一终端设备根据所述在链路标记生成到所述第二终端设备的直连路由,所述管理标记用于指示所述第一终端设备采用动态主机配置协议获取 IP 地址。

[0018] 本发明一个实施例提供一种终端设备,包括:

[0019] 第一网络侧端口,用于向网关设备发送路由器请求报文;

[0020] 第二网络侧端口,用于接收所述网关设备的路由器公告报文,所述路由器公告报文携带管理标记和前缀选项,所述前缀选项携带在链路标记,所述管理标记用于指示所述终端设备采用动态主机配置协议获取 IP 地址;

[0021] 处理单元,用于根据所述在链路标记生成到所述网关设备连接的其他终端设备的直接路由。

[0022] 本发明一个实施例提供一种基于 IPv6 的二层互通系统,所述系统包括网关设备、第一终端设备和第二终端设备,

[0023] 其中:

[0024] 所述网关设备,用于接收所述第一终端设备的路由器请求报文,向所述第一终端设备发送路由器公告报文,所述路由器公告报文携带管理标记和前缀选项,所述前缀选项携带在链路标记;

[0025] 所述第一终端设备,用于根据所述在链路标记生成到所述第二终端设备的直连路由,根据所述管理标记采用动态主机配置协议获取 IP 地址。

[0026] 本发明实施例提供的方法、装置和系统,通过向终端设备发送携带包括在链路标记和管理标记的前缀选项的路由器公告报文,可以使得终端设备采用 DHCP 获取 IP 地址,并根据在链路标记生成直连路由,从而实现在一个广播域下,从同一个 DHCP 服务器分配相同前缀 IPv6 地址的多个终端设备之间互通。

## 附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图 1-3 为现有技术中终端设备和 DHCP 服务器交互过程的示意图;

[0029] 图 4 为本发明实施例提供的二层网络的架构的示意图;

[0030] 图 5 为本发明实施例提供的二层网络互通方法的交互图;

- [0031] 图 6 为本发明实施例提供的路由器请求报文的结构图；
- [0032] 图 7A-7B 为本发明实施例提供的路由器公告报文的结构图；
- [0033] 图 8 为本发明实施例提供的网关设备的结构示意图；
- [0034] 图 9 为本发明实施例提供的终端设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 网关设备下可以连接多个终端设备,如图 4 所示,网关设备 40 下连接终端设备 42(第一终端设备)和终端设备 44(第二终端设备),终端设备 42 和终端设备 44 可以处于一个广播域中。

[0037] 图 4 中的网关设备可以是 IPv6 路由设备,也可以是接入设备或者汇聚设备,如 DSLAM(Digital Subscriber Line Access Multiplexer,数字用户线接入复用器)、OLT(Optical Line Terminal,光线路终端)或者 MSAN(Multi-Service Access Network,综合业务接入网)等。终端设备可以是 CPE(Customer Premise Equipment,用户驻地设备)、ONT(Optical Network Terminal,光网络终端)或者用户 PC 等,网关设备和终端设备的具体形态,本发明实施例不作限定。

[0038] 当终端设备从 DHCP 服务器中获取 IPv6 地址时,由于只分配地址,没有前缀长度信息,终端设备只能生成带默认网关的路由,无法生成直连网段路由。

[0039] 鉴于此,本发明实施例中的提供了一种基于 IPv6 的二层网络互通方法,所提供的方法包括网关设备在接收到终端设备的路由器请求报文后,向该终端设备发送路由器公告报文,其中,路由器公告报文携带有包含在链路标记和管理标记的前缀选项,以使得该终端设备根据在链路标记生成到该网关设备连接的其他终端设备的直连路由,其中,管理标记用于指示该终端采用 DHCP 获取 IP 地址。

[0040] 具体的,如图 5 所示,包括:

[0041] 步骤 500,终端设备向网关设备发送 Router Solicitation 报文。

[0042] 终端设备(如终端设备 42)启动后自动生成链路本地地址(Link-Local),根据链路本地路由地址(FF02::2)多播 Router Solicitation(路由器请求)报文,Router Solicitation 报文的结构可以如图 6 所示。

[0043] 在本发明实施例中,网关设备 40 会接收到该 Router Solicitation 报文。

[0044] 步骤 501,网关设备向终端设备发送 Router Advertisement 报文。

[0045] 网关设备根据配置信息获取终端设备获取 IP 地址的方式,终端设备获取 IP 地址的方式可以包括 DHCP 和无状态地址自动分配(Stateless Address Autoconfiguration, SLAAC)两种。

[0046] 本发明实施例中,终端设备获取 IP 地址的方式为 DHCP 的方式,作为较佳的实施例,可以是 DHCPv6 方式。

[0047] 网关设备向终端设备单播 Router Advertisement(路由器公告)报文,

RouterAdvertisement 报文如图 7A 所示,携带包含在链路 (AdvOnlink,L) 标记的前缀选项 (Options) 和管理 (Management,M) 标记。前缀选项的格式可以如图 7B 所示。其中,L 标记用于终端设备生成直连路由,M 标记用于指示终端设备采用的获取 IP 地址的方式,本发明实施例中为采用 DHCP 获取 IP 地址。

[0048] Router Advertisement 报文的前缀选项还可以包括 Autonomous 标记, Autonomous 标记用于终端设备生成地址,本实施例中应该设置为 0;

[0049] Router Advertisement 报文中还可以携带 O(Other) 标记,用于指示终端设备获取其他配置信息。

[0050] 终端设备收到 Router Advertisement 报文后,根据前缀选项中的 L 标记生成到网关设备连接的其他终端设备之间的直连路由。

[0051] 具体的终端设备收到了 Router Advertisement 报文后,判定 RouterAdvertisement 中携带了包含 L 标记的前缀选项后,会生成目的 IP = 前缀、下一跳为空的路由。

[0052] 步骤 502-505,终端设备采用 DHCP 从 DHCP 服务器获取 IP 地址。

[0053] 终端设备收到 Router Advertisement 报文后,根据 Router Advertisement 报文中的 M 标记选择相应的方式获取 IP 地址,本实施例中为 DHCP 方式,具体如何采用 DHCP 方式从 DHCP 服务器获取 IP 地址,本领域普通技术人员都应知悉,在此不在阐述。

[0054] 本实施例提供的方法还可以包括:

[0055] 步骤 506,网关设备周期性向连接的终端设备发送 Router Advertisement 报文。

[0056] 网关设备可以周期性向连接的终端设备广播 Router Advertisement 报文,携带包括 L 标记的前缀选项,以使得所连接的终端设备根据 L 标记生成直连路由。

[0057] 本发明实施例提供的方法,通过给终端设备发送携带包括 L 标记的前缀选项和 M 标记的路由器公告报文,可以使得终端设备采用 DHCP 获取 IP 地址,并根据 L 标记生成直连路由,从而实现在一个广播域下,从同一个 DHCP 服务器分配相同前缀 IPv6 地址的多个终端设备之间二层互通。

[0058] 本发明一个实施例提供一种网关设备,所提供的网关设备连接第一终端设备和第二终端设备,其中第一、二终端设备可以是一到多个终端设备,如图 8 所示,包括:

[0059] 第一端口 80,用于接收第一终端设备的 Router Solicitation 报文;

[0060] 第二端口 82,用于向所述第一终端设备发送 Router Advertisement 报文,所述 Router Advertisement 报文携带包含在链路标记的前缀选项和管理标记,以使得所述第一终端设备根据所述在链路标记生成到所述第二终端设备的直连路由,所述管理标记用于指示所述第一终端设备采用 DHCP 获取 IP 地址。

[0061] 所述网关设备还包括处理单元 84,用于从配置信息中获取终端设备获取 IP 地址的方式,生成对应的管理标记携带在 Router Advertisement 报文中。

[0062] 其中处理单元 84 可以是 CPU(Central Processing Unit,中央处理器)或者 DSP(Digital Signal Processing,数字信号处理器)等。

[0063] 第二端口 82 还用于周期性向连接的终端设备广播 Router Advertisement 报文,以使得所述网关设备下连接的终端设备根据所述 Router Advertisement 报文中的在链路标记生成直连路由。

[0064] 本实施例提供的网关设备可以是 IPv6 路由器、接入设备或者汇聚设备等。

[0065] 本实施例中提供的第一端口 80 和第二端口 82 在实际设备上可能是一个物理端口,也可能是两个独立的物理端口,具体形态,本发明实施例不作限定。

[0066] 本实施例提供的网关设备,通过给终端设备发送携带包括在链路标记的前缀选项和管理标记的 Router Advertisement 报文,可以使得终端设备采用 DHCP 获取 IP 地址,并根据在链路标记生成直连路由,从而实现在一个广播域下,从同一个 DHCP 服务器分配相同前缀 IPv6 地址的多个终端设备之间互通。

[0067] 本发明一个实施例提供一种终端设备,如图 9 所示,包括第一网络侧端口 90、第二网络侧端口 92 和处理单元 94,第一网络侧端口 90 和第二网络侧端口 92 连接网关设备,其中,

[0068] 第一网络侧端口 90,用于向网关设备发送 Router Solicitation 报文;

[0069] 第二网络侧端口 92,用于接收所述网关设备的 Router Advertisement 报文,所述 Router Advertisement 报文携带包含在链路标记的前缀选项和管理标记,所述管理标记用于指示所述终端设备采用 DHCP 获取 IP 地址;

[0070] 处理单元 94,用于根据所述在链路标记生成到所述网关设备连接的其他终端设备的直接路由。

[0071] 处理单元 94 还用于通过所述第一网络侧端口 90 向 DHCP 服务器发送 DHCP 请求消息;

[0072] 则第二网络侧端口 92 还用于接收所述 DHCP 服务器的 DHCP 响应消息,所述 DHCP 响应消息携带有给所述终端设备分配的 IP 地址。

[0073] 本发明另一个实施例中,第二网络侧端口 92 还用于接收网关设备周期性发送的 Router Advertisement 报文,根据 Router Advertisement 报文中携带的在链路标记生成到所述网关设备连接的其他终端设备的直接路由。

[0074] 其中,处理单元 94 可以是 CPU(Central Processing Unit,中央处理器)或者 DSP(Digital Signal Processing,数字信号处理器)等。

[0075] 本实施例中的终端设备可以是 CPE、或者 ONT 等终端设备。

[0076] 本实施例中提供的第一网络侧端口 90 和第二网络侧端口 92 在实际设备上可能是一个物理端口,也可能是两个独立的物理端口,具体形态,本发明实施例不作限定。

[0077] 本实施例提供的终端设备,通过从 Router Advertisement 报文中获取在链路标记和管理标记,可以根据在链路标记生成直连路由,从而实现在一个广播域下,从同一个 DHCP 服务器分配相同前缀 IPv6 地址的多个终端设备之间互通。

[0078] 对于装置实施例而言,由于其基本相应于方法实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0079] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一计算机可读存储介质中,如

ROM/RAM、磁碟或光盘等。

[0080] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明实施例的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明实施例将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

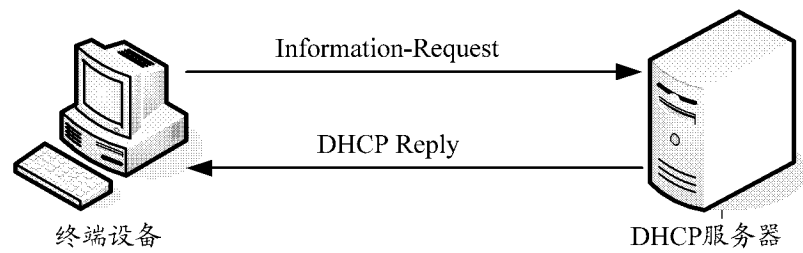


图 1

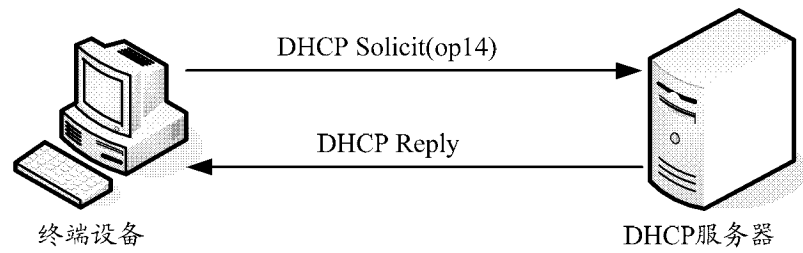


图 2

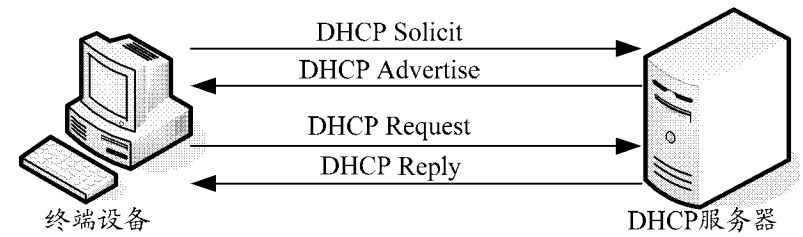


图 3

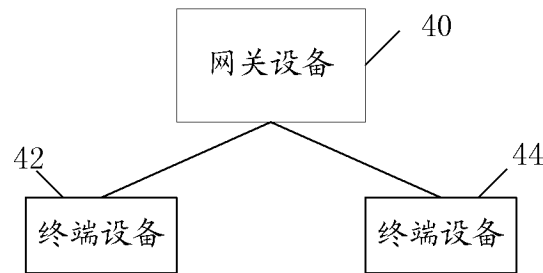


图 4

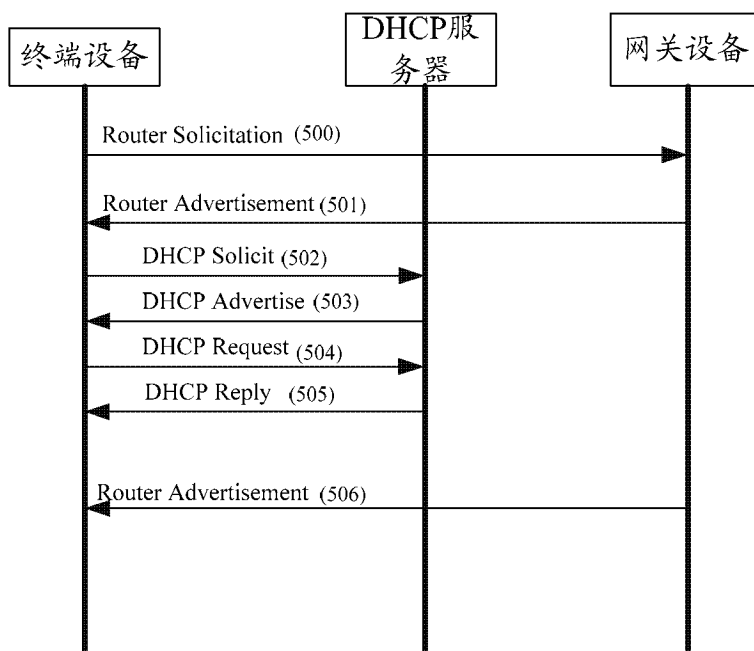


图 5

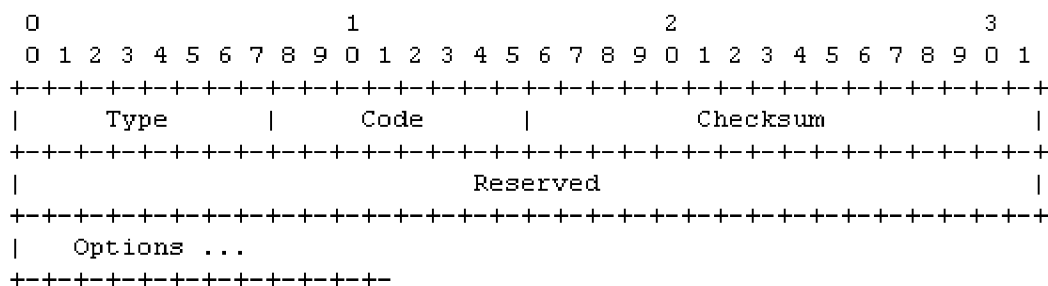


图 6

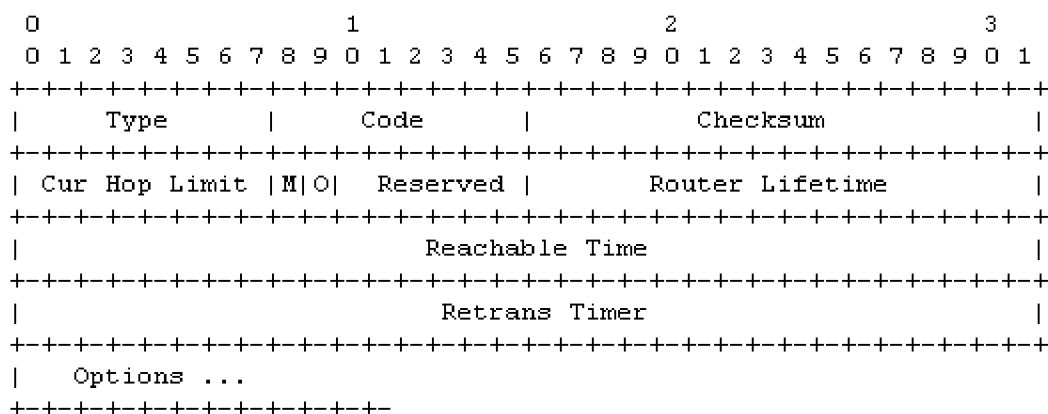


图 7A

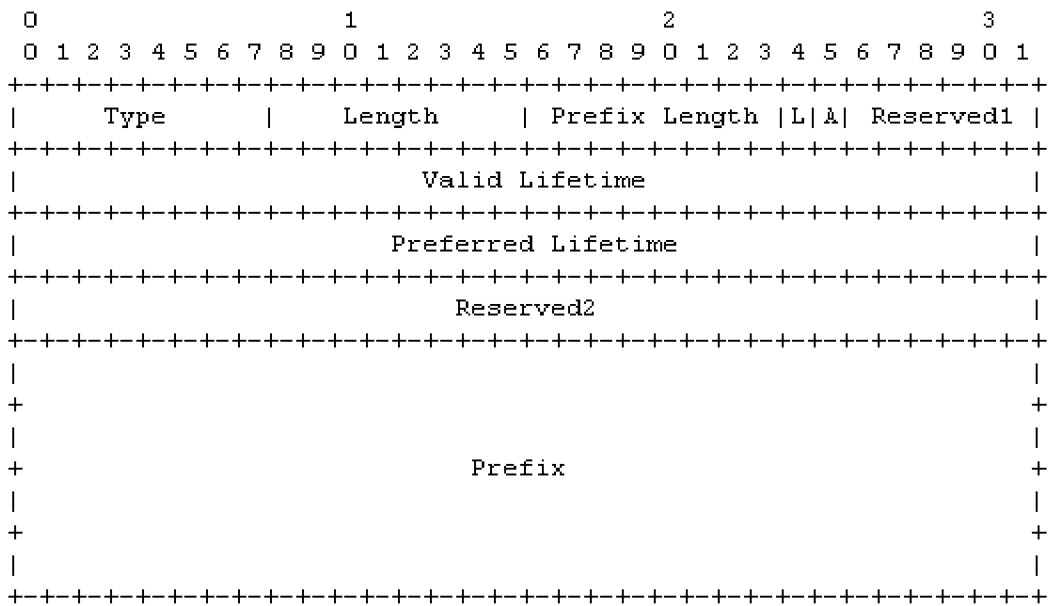


图 7B

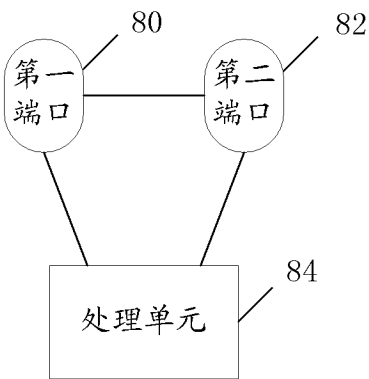


图 8

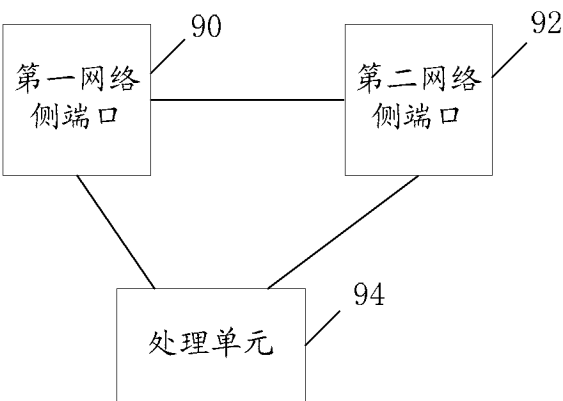


图 9