



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103491053 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201210189880. 2

(22) 申请日 2012. 06. 08

(71) 申请人 北京百度网讯科技有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地十街 10 号
百度大厦 2 层

(72) 发明人 裴超 刘涛 刘宁 张诚

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201
代理人 宋合成

(51) Int. Cl.
H04L 29/06(2006. 01)
H04L 29/12(2006. 01)

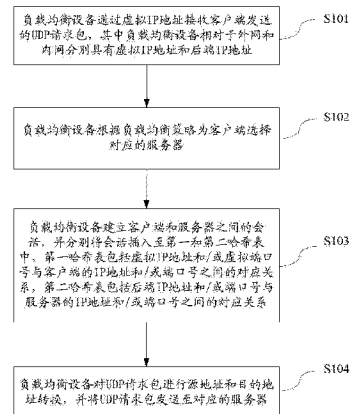
权利要求书3页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

UDP 负载均衡方法、系统及装置

(57) 摘要

本发明提出一种 UDP 负载均衡方法、系统和装置。其中,方法包括以下步骤:负载均衡设备通过虚拟 IP 地址接收客户端发送的 UDP 请求包,其中负载均衡设备相对于外网和内网分别具有虚拟 IP 地址和后端 IP 地址;负载均衡设备根据负载均衡策略为客户端选择对应的服务器,并建立客户端和服务端之间的会话,并分别将会话插入至第一哈希表和第二哈希表中,其中,第一哈希表包括虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与客户端的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系,第二哈希表包括后端 IP 地址和 / 或端口号与服务器的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系;以及负载均衡设备对 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换,并将 UDP 请求包发送至对应的服务器。



1. 一种用户数据包协议 UDP 负载均衡方法,其特征在于,包括以下步骤:

负载均衡设备通过虚拟 IP 地址接收客户端发送的 UDP 请求包,所述负载均衡设备相对于外网和内网分别具有虚拟 IP 地址和后端 IP 地址;

所述负载均衡设备根据负载均衡策略为所述客户端选择对应的服务器;

所述负载均衡设备建立所述客户端和所述服务器之间的会话,并分别将所述会话插入至第一哈希表和第二哈希表中,其中,所述第一哈希表包括所述虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系,所述第二哈希表包括所述后端 IP 地址和 / 或端口号与所述服务器的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系;以及

所述负载均衡设备对所述 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换,并将所述 UDP 请求包发送至所述对应的服务器。

2. 如权利要求 1 所述的 UDP 负载均衡方法,其特征在于,还包括:

所述负载均衡设备接收所述服务器根据所述 UDP 请求包返回的 UDP 响应包;

所述负载均衡设备根据所述 UDP 响应包确定所述 UDP 响应包所对应的会话;

所述负载均衡设备根据所述 UDP 响应包所对应的会话查找所述第一哈希表和第二哈希表以确定所述 UDP 响应包所对应的客户端的 IP 地址和 / 或端口号;以及

所述负载均衡设备根据所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号对所述 UDP 响应包进行源地址和目的地址转换,并将所述 UDP 响应包发送至所述客户端。

3. 如权利要求 1 所述的 UDP 负载均衡方法,其特征在于,在建立所述会话之后,还包括:

所述负载均衡设备在所述服务器和所述客户端之间的会话超过预设超时时间之后关闭所述会话。

4. 如权利要求 1 所述的 UDP 负载均衡方法,其特征在于,在将所述 UDP 请求包发送至所述对应的服务器之前,还包括:

所述负载均衡设备将所述 UDP 请求包的协议号修改为特殊协议号,并在所述 UDP 请求包中插入所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号。

5. 如权利要求 4 所述的 UDP 负载均衡方法,其特征在于,还包括:

所述服务器接收所述 UDP 请求包,并从所述 UDP 请求包中获取所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号;

所述服务器根据所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号以及所述服务器的 IP 地址和 / 或端口号建立会话;

所述服务器恢复所述 UDP 请求包的协议号。

6. 一种 UDP 负载均衡系统,其特征在于,包括客户端、负载均衡设备和服务器,其中,

所述客户端,用于向所述负载均衡设备发送 UDP 请求包;

所述负载均衡设备,用于通过虚拟 IP 地址接收所述客户端发送的 UDP 请求包,根据负载均衡策略为所述客户端选择对应的服务器并建立所述客户端和所述服务器之间的会话,并分别将所述会话插入至第一哈希表和第二哈希表中,以及对所述 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换,并将所述 UDP 请求包发送至所述对应的服务器,其中所述负载均衡设备相对于外网和内网分别具有虚拟 IP 地址和后端 IP 地址,所述第一哈希表包括所述虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系,所述第二哈

希表包括后端 IP 地址和 / 或端口号与所述服务器的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系；

所述服务器,用于接收所述负载均衡设备发送的 UDP 请求包。

7. 如权利要求 6 所述的 UDP 负载均衡系统,其特征在于,所述服务器还用于根据所述 UDP 请求包返回相应的 UDP 响应包。

8. 如权利要求 7 所述的 UDP 负载均衡系统,其特征在于,所述负载均衡设备还用于接收所述服务器 UDP 响应包,根据所述 UDP 响应包确定所述 UDP 响应包所对应的会话,并根据所述 UDP 响应包所对应的会话查找所述第一哈希表和所述第二哈希表以确定所述 UDP 响应包所对应的客户端的 IP 地址和 / 或端口号,以及根据所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号对所述 UDP 响应包进行源地址和目的地址转换,并将所述 UDP 响应包发送至所述客户端。

9. 如权利要求 6 所述的 UDP 负载均衡系统,其特征在于,所述负载均衡设备还用于在所述客户端和所述服务器之间的会话超过预设超时时间之后关闭所述会话。

10. 如权利要求 6 所述的 UDP 负载均衡系统,其特征在于,所述负载均衡设备还用于在将所述 UDP 请求包发送至所述对应的服务器之前,将所述 UDP 请求包的协议号修改为特殊协议号,并在所述 UDP 请求包中插入所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号。

11. 如权利要求 10 所述的 UDP 负载均衡系统,其特征在于,所述服务器还用于在接收所述 UDP 请求包之后,从所述 UDP 请求包中获取所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号,并根据所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号以及所述服务器的 IP 地址和 / 或端口号建立会话,以及恢复所述 UDP 请求包的协议号。

12. 一种负载均衡设备,其特征在于,所述负载均衡设备相对于外网和内网分别具有虚拟 IP 地址和后端 IP 地址,且所述负载均衡设备包括:

接收模块,用于通过虚拟 IP 地址接收客户端发送的 UDP 请求包;

会话建立模块,用于根据负载均衡策略为所述客户端选择对应的服务器并建立所述客户端和所述服务器之间的会话;

插入模块,用于将所述会话插入至第一哈希表和所述第二哈希表中,其中所述第一哈希表包括所述虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系,所述第二哈希表包括所述后端 IP 地址和 / 或端口号与所述服务器的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系;

地址转换模块,用于对所述 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换;以及

发送模块,用于将所述 UDP 请求包发送至对应的服务器。

13. 如权利要求 12 所述的负载均衡设备,其特征在于,所述接收模块还用于接收所述服务器根据所述 UDP 请求包返回的 UDP 响应包。

14. 如权利要求 13 所述的负载均衡设备,其特征在于,还包括:

地址确定模块,用于根据所述 UDP 响应包确定所述 UDP 响应包所对应的会话,并根据所述 UDP 响应包所对应的会话查找所述第一哈希表和所述第二哈希表以确定所述 UDP 响应包所对应的客户端的 IP 地址和 / 或端口号。

15. 如权利要求 14 所对应的负载均衡设备,其特征在于,所述地址转换模块还用于根据所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号对所述 UDP 响应包进行源地址和目的地址转换,且所述发送模块还用于将所述 UDP 响应包发送至所述客户端。

16. 如权利要求 12 所述的负载均衡设备,其特征在于,还包括:

超时关闭模块,用于在所述客户端和所述服务器之间的会话超过预设超时时间之后关闭所述会话。

17. 如权利要求 12 所述的负载均衡设备,其特征在于,还包括:

修改模块,用于在所述发送模块将所述 UDP 请求包发送至服务器之前,将所述 UDP 请求包的协议号修改为特殊协议号,并在所述 UDP 请求包中插入所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号。

18. 一种服务器,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收负载均衡设备发送的 UDP 请求包,其中所述 UDP 请求包的协议号为特殊协议号,且所述 UDP 请求包中包括客户端的 IP 地址和 / 或端口号;

解析模块,用于解析所述 UDP 请求包以获取所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号;

会话建立模块,用于根据所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号以及所述服务器的 IP 地址和 / 或端口号建立会话;以及

恢复模块,用于恢复所述 UDP 请求包的协议号。

UDP 负载均衡方法、系统及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及一种 UDP 负载均衡方法、系统及装置。

背景技术

[0002] 在现有的 UDP (User Datagram Protocol, 用户数据包协议) 负载均衡系统,存在如下限制:

[0003] 1、后端服务器与负载均衡设备必须在同一个子网中且默认网关必须指向负载均衡设备。但是,当有多个数据中心时,经常会有将负载均衡设备和后端服务器放置在不同局域网中的需求,这种限制导致无法实现跨网段部署的需求。

[0004] 2、负载均衡设备与后端服务器可以不在同一个子网中,但是从后端服务器返回客户端的响应数据包必须不经过负载均衡设备,且后端服务器上需要配置虚拟 IP 作为响应数据包的源 IP。这种限制导致的问题是,会有很多业务需要使用多个虚拟 IP 对外提供服务,当一个数据包通过负载均衡设备到达后端服务器时,后端服务器无法知道应该使用哪个虚拟 IP 进行响应。另外,该方案对于后端服务器也不是透明的,它除了要知道自己的真实 IP 外还需要知道一个虚拟 IP,这也会带来一些集群部署上的麻烦。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0006] 为此,本发明的一个目的在于提出一种 UDP 负载均衡方法,同时满足客户端真实 IP 获取、跨网段部署、服务器的默认网关不指向负载均衡设备以及虚拟 IP 的添加对于后端服务器透明的要求。

[0007] 本发明的另一个目的在于提出一种 UDP 负载均衡系统。

[0008] 本发明的又一个目的在于提出一种负载均衡设备。

[0009] 本发明的再一个目的在于提出一种服务器。

[0010] 为达到上述目的,根据本发明第一方面的实施例提出一种 UDP 负载均衡方法,包括以下步骤:负载均衡设备通过虚拟 IP 地址接收客户端发送的 UDP 请求包,所述负载均衡设备相对于外网和内网分别具有虚拟 IP 地址和后端 IP 地址;所述负载均衡设备根据负载均衡策略为所述客户端选择对应的服务器;所述负载均衡设备建立所述客户端和所述服务器之间的会话,并分别将所述会话插入至第一哈希表和第二哈希表中,其中,所述第一哈希表包括所述虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系,所述第二哈希表包括所述后端 IP 地址和 / 或端口号与所述服务器的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系;以及所述负载均衡设备对所述 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换,并将所述 UDP 请求包发送至所述对应的服务器。

[0011] 根据本发明实施例的 UDP 负载均衡方法,服务器完全不用知道虚拟 IP 的存在,需要添加删除虚拟 IP 时仅在负载均衡设备上操作即可,不用对所有服务器进行操作,对于集群部署非常方便。同时,通过源地址转换技术,使得服务器可以知道负载均衡设备的后端 IP

地址,这样即使服务器的默认路由不指向负载均衡设备,返回的数据包也可以经非默认路由回到负载均衡设备,由此可以实现负载均衡设备和服务器的跨网段部署,提高灵活性,且在某个服务器因异常无法提供服务时,可以迅速部署另一个服务器来提供服务,增加安全性。通过为负载均衡设备配置虚拟 IP,。同时,通过同时使用源地址转换技术和目的地址转换技术,可以同时。

[0012] 为达到上述目的,根据本发明第二方面的实施例提出一种 UDP 负载均衡系统,包括客户端、负载均衡设备和服务器。其中,所述客户端用于向所述负载均衡设备发送 UDP 请求包;所述负载均衡设备用于通过虚拟 IP 地址接收所述客户端发送的 UDP 请求包,根据负载均衡策略为所述客户端选择对应的服务器并建立所述客户端和所述服务器之间的会话,并分别将所述会话插入至第一哈希表和第二哈希表中,以及对所述 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换,并将所述 UDP 请求包发送至所述对应的服务器,其中所述负载均衡设备相对于外网和内网分别具有虚拟 IP 地址和后端 IP 地址,所述第一哈希表包括所述虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系,所述第二哈希表包括后端 IP 地址和 / 或端口号与所述服务器的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系;所述服务器用于接收所述负载均衡设备发送的 UDP 请求包。

[0013] 根据本发明实施例的 UDP 负载均衡系统,通过在负载均衡设备上配置虚拟 IP,服务器完全不用知道虚拟 IP 的存在,需要添加删除虚拟 IP 时仅在负载均衡设备上操作即可,不用对所有服务器进行操作,对于集群部署非常方便。同时,通过源地址转换技术,使得服务器可以知道负载均衡设备的后端 IP 地址,这样即使服务器的默认路由不指向负载均衡设备,返回的数据包也可以经非默认路由回到负载均衡设备,由此可以实现负载均衡设备和服务器的跨网段部署,提高灵活性,且在某个服务器因异常无法提供服务时,可以迅速部署另一个服务器来提供服务,增加安全性。

[0014] 为达到上述目的,根据本发明第三方面的实施例提出一种负载均衡设备,包括:接收模块,用于通过虚拟 IP 地址接收客户端发送的 UDP 请求包;会话建立模块,用于根据负载均衡策略为所述客户端选择对应的服务器并建立所述客户端和所述服务器之间的会话;插入模块,用于将所述会话插入至第一哈希表和第二哈希表中,其中所述第一哈希表包括所述虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系,所述第二哈希表包括所述后端 IP 地址和 / 或端口号与所述服务器的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系;地址转换模块,用于对所述 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换;以及发送模块,用于将所述 UDP 请求包发送至对应的服务器。

[0015] 根据本发明实施例的负载均衡设备,通过配置虚拟 IP,使得添加删除虚拟 IP 时仅在负载均衡设备上操作即可,不用对所有服务器进行操作,对于集群部署非常方便。同时,通过源地址转换技术,使得服务器可以知道负载均衡设备的后端 IP 地址,这样即使服务器的默认路由不指向负载均衡设备,返回的数据包也可以经非默认路由回到负载均衡设备,由此可以实现负载均衡设备和服务器的跨网段部署,提高灵活性,且在某个服务器因异常无法提供服务时,可以迅速部署另一个服务器来提供服务,增加安全性。

[0016] 为达到上述目的,本发明第四方面的实施例提出一种服务器,包括:接收模块,用于接收负载均衡设备发送的 UDP 请求包,其中所述 UDP 请求包的协议号为特殊协议号,且所述 UDP 请求包中包括客户端的 IP 地址和 / 或端口号;解析模块,用于解析所述 UDP 请求包

以获取所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号 ; 会话建立模块, 用于根据所述客户端的 IP 地址和 / 或端口号以及所述服务器的 IP 地址和 / 或端口号建立会话 ; 以及恢复模块, 用于恢复所述 UDP 请求包的协议号。

[0017] 通过本发明实施例的服务器, 可以获取到客户端的真实地址, 从而可以开展地理位置相关的服务。

[0018] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出, 部分将从下面的描述中变得明显, 或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0019] 本发明的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解, 其中 :

[0020] 图 1 是本发明一个实施例的 UDP 负载均衡方法的流程图 ;

[0021] 图 2 是本发明一个实施例的 UDP 负载均衡方法的流程图 ;

[0022] 图 3 是本发明一个实施例的 UDP 负载均衡系统中 UDP 数据包传递示意图 ;

[0023] 图 4 是本发明一个实施例的 UDP 负载均衡方法的流程图 ;

[0024] 图 5a 和图 5b 是本发明一个实施例的 UDP 负载均衡方法的流程图 ;

[0025] 图 6 是本发明一个实施例的 UDP 负载均衡系统中 UDP 数据包传递示意图 ;

[0026] 图 7 是本发明一个实施例的 UDP 负载均衡系统的结构框图 ;

[0027] 图 8 是本发明一个实施例的负载均衡设备的结构框图 ;

[0028] 图 9 是本发明一个实施例的负载均衡设备的结构框图 ;

[0029] 图 10 是本发明一个实施例的负载均衡设备的结构框图 ;

[0030] 图 11 是本发明一个实施例的负载均衡设备的结构框图 ; 以及

[0031] 图 12 是本发明一个实施例的服务器的结构框图。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本发明的实施例, 所述实施例的示例在附图中示出, 其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的, 仅用于解释本发明, 而不能理解为对本发明的限制。

[0033] 在本发明的描述中, 需要理解的是, 术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性。在本发明的描述中, 需要说明的是, 除非另有明确的规定和限定, 术语“相连”、“连接”应做广义理解, 例如, 可以是固定连接, 也可以是可拆卸连接, 或一体地连接 ; 可以是机械连接, 也可以是电连接 ; 可以是直接相连, 也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言, 可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。此外, 在本发明的描述中, 除非另有说明, “多个”的含义是两个或两个以上。

[0034] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为, 表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分, 并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现, 其中可以不按所示出或讨论的顺序, 包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序, 来执行功能, 这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0035] 下面结合附图详细描述根据本发明实施例的 UDP 负载均衡方法。

[0036] 图 1 为本发明一个实施例的 UDP 负载均衡方法的流程图。如图 1 所示,该方法包括以下步骤:

[0037] 步骤 S101,负载均衡设备通过虚拟 IP 地址接收客户端发送的 UDP 请求包。

[0038] 在本发明中,负载均衡设备的前端暴露在外网,使用一个虚拟 IP 地址(VIP)对外提供服务;后端在内网,使用后端的 IP 地址(BIP)。当某个客户端第一次访问该服务时,数据包目的地址为虚拟 IP 地址/虚拟端口号(VIP/VPOR),源地址为客户端 IP/客户端端口号(CIP/CPOR)。

[0039] 步骤 S102,负载均衡设备根据负载均衡策略为客户端选择对应的服务器。

[0040] 具体地,负载均衡设备可采用本领域技术人员所熟知的负载均衡策略为客户端选择一个后端的真实服务器(Real Server, RS) 以及一个合适的端口(RPOR)。

[0041] 步骤 S103,负载均衡设备建立客户端和服务器之间的会话,并分别将会话插入至第一哈希表和第二哈希表中,其中,第一哈希表包括虚拟 IP 地址和/或虚拟端口号与客户端的 IP 地址和/或端口号之间的对应关系,第二哈希表包括后端 IP 地址和/或端口号与服务器的 IP 地址和/或端口号之间的对应关系。

[0042] 建立会话之前,负载均衡设备需要选择一个后端 IP/后端端口(BIP/BPOR),选择的原則是要求 BIP/BPOR 与 RIP/RPOR 的四元组组合的会话在负载均衡设备的会话表中不存在。

[0043] 此外需要说明的是,由于 UDP 协议没有连接的概念,无法判断客户端与服务器通信是否结束,因此会话的回收必须依靠超时来控制。也就是说,在客户端与服务器的会话超过预设超时时间后关闭该会话。一般情况下,对于请求/响应型的服务,超时时间设为秒级即可,其他类型的服务可以根据需要进行超时时间的设定。

[0044] 步骤 S104,负载均衡设备对 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换,并将 UDP 请求包发送至对应的服务器。

[0045] 具体地,负载均衡设备可以采用本领域技术人员所熟知的地址转换技术对 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换,转换后,数据包的源 IP/源端口从 CIP/CPOR 改为 BIP/BPOR,目的 IP/目的端口从 VIP/VPOR 改为 RIP/RPOR,然后可发送至后端服务器。

[0046] 应理解,后续来自相同客户端相同端口的数据包到达负载均衡设备时,负载均衡设备会根据 VIP/VPOR/CIP/CPOR 四元组查找会话,找到后即直接进行源地址和目的地址转换操作,发往服务器即可。

[0047] 根据本发明实施例的 UDP 负载均衡方法,通过在负载均衡设备上配置虚拟 IP,服务器完全不用知道虚拟 IP 的存在,需要添加删除虚拟 IP 时仅在负载均衡设备上操作即可,不用对所有服务器进行操作,对于集群部署非常方便。同时,通过源地址转换技术,使得服务器可以知道负载均衡设备的后端 IP 地址,这样即使服务器的默认路由不指向负载均衡设备,返回的数据包也可以经非默认路由回到负载均衡设备,由此可以实现负载均衡设备和服务器的跨网段部署,提高灵活性,且在某个服务器因异常无法提供服务时,可以迅速部署另一个服务器来提供服务,增加安全性。

[0048] 图 2 为本发明一个实施例的 UDP 负载均衡方法的流程图。图 3 为本发明一个实施例的 UDP 负载均衡系统中数据包传递示意图。如图 2 和图 3 所示,该方法包括以下步骤:

[0049] 步骤 S201, 负载均衡设备通过虚拟 IP 地址接收客户端发送的 UDP 请求包, 负载均衡设备相对于外网和内网分别具有虚拟 IP 地址和后端 IP 地址。

[0050] 步骤 S202, 负载均衡设备根据负载均衡策略为客户端选择对应的服务器。

[0051] 步骤 S203, 负载均衡设备建立服务器和客户端之间的会话, 并分别将会话插入至第一哈希表和第二哈希表中, 其中第一哈希表包括虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与客户端的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系, 第二哈希表包括后端 IP 地址和 / 或端口号与服务器的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系。

[0052] 步骤 S204, 负载均衡设备对 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换, 并将 UDP 请求包发送至对应的服务器。

[0053] 上述步骤 S201 至步骤 S204 的具体实现过程可与上述步骤 S101 至步骤 S104 相同, 此处不再详细描述。

[0054] 步骤 S205, 负载均衡设备接收服务器根据 UDP 请求包返回的 UDP 响应包。

[0055] 服务器收到 UDP 请求包后进行处理返回的 UDP 响应包的源 / 目的地址分别是 RIP/RPORT 和 BIP/BPORT。由于 BIP 在私有环境中是唯一的, 因此返回的 UDP 响应包可以通过非默认路由回到负载均衡设备。

[0056] 步骤 S206, 负载均衡设备根据 UDP 响应包确定 UDP 响应包所对应的会话。

[0057] 步骤 S207, 负载均衡设备根据 UDP 响应包所对应的会话查找第一哈希表和第二哈希表以确定 UDP 响应包所对应的客户端的 IP 地址和 / 或端口号。

[0058] 步骤 S208, 负载均衡设备根据客户端的 IP 地址和 / 或端口号对 UDP 响应包进行源地址和目的地址转换, 并将 UDP 响应包发送至客户端。

[0059] 负载均衡设备收到 UDP 响应包后根据 RIP/RPORT/BIP/BPORT 在内部会话表中查找会话, 找到后将响应包的源 IP / 端口从 RIP/RPORT 替换为 VIP/VPORT, 目的 IP / 端口从 BIP/BPORT 替换为 CIP/VPORT, 然后从对外端口发送至客户端。

[0060] 由此, 服务器返回的数据包可以不经默认路由回到负载均衡设备, 使得负载均衡设备能够完整追踪连接状态, 从而有利于数据流的监控。

[0061] 在上面的实施例中, 服务器不需要获取客户端的真实 IP, 但是在其他开展地理位置相关的服务等实施例中, 服务器可能需要获取客户端的真实 IP。因此, 本发明还提出另一种 UDP 负载均衡方法。

[0062] 图 4 为本发明一个实施例的 UDP 负载均衡方法的流程图。如图 4 所示, 该方法包括以下步骤:

[0063] 步骤 S301, 负载均衡设备通过虚拟 IP 地址接收客户端发送的 UDP 请求包。负载均衡设备相对于外网和内网分别具有虚拟 IP 地址和后端 IP 地址。

[0064] 步骤 S302, 负载均衡设备根据负载均衡策略为客户端选择对应的服务器。

[0065] 步骤 S303, 负载均衡设备建立客户端和服务器之间的会话, 并分别将会话插入至第一哈希表和第二哈希表中, 其中, 第一哈希表包括虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与客户端的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系, 第二哈希表包括后端 IP 地址和 / 或端口号与服务器的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系。

[0066] 步骤 S304, 负载均衡设备对 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换。

[0067] 上述步骤 S301 至步骤 S304 的具体实现过程与上述步骤 S101 至步骤 S104 相同,

此处不再详细描述。

[0068] 步骤 S305, 负载均衡设备将 UDP 请求包的协议号修改为特殊协议号, 并在 UDP 请求包中插入客户端的 IP 地址和 / 或端口号。

[0069] 在本发明的一个实施例中, 将 UDP 请求包 IP 首部协议号修改为一个未被使用的协议号, 例如从 UDP 的 17 修改为 193, 另外在 IP 首部和 UDP 首部之间插入如下表 1 所示的一个 8 字节的字段, 携带客户端的 IP 地址和 / 或端口号 (CIP/CPORT) 信息。其中包括 1 字节的选项编号 (31), 1 字节的选项长度 (8), 2 字节的客户端端口 (CPORT) 和 4 字节的客户端 IP (CIP)。应理解, 这仅为示意性的例子, 并不用于限制本发明, 本领域技术人员可以根据实际需要设置字段的长度, 而且在字段中可以只插入客户端的地址, 或者只插入客户端的端口号, 或者同时插入客户端的地址和端口号。

[0070]

1 字节	1 字节	2 字节	4 字节
31	8	CPORT	CIP

[0071] 表 1 插入字段

[0072] 此外, 还应理解, 将插入的字段包含在 IP 选项中将其变成一个非标准的 IP 选项, 可以避免删除该插入字段时需要将后面的数据全部向前移动 (内存拷贝) 而导致的效率降低, 同时也不会影响内核对数据包的处理, 因为内核遇到不认识的 IP 选项会根据字段长度自动跳过。

[0073] 步骤 S306, 负载均衡设备将 UDP 请求包发送至对应的服务器。

[0074] 应理解, 后续来自相同客户端相同端口的请求包到达负载均衡设备时, 负载均衡设备会根据 IP/VPOR/CP/CPORT 四元组查找会话, 找到后即直接做地址转换操作并插入自定义首部, 发往服务器即可。

[0075] 根据本发明实施例的 UDP 负载均衡方法, 通过将客户端的地址和 / 或端口号插入到 UDP 请求包中, 使得服务器可以获取客户端的真实 IP, 从而可以提供基于地理位置的相关服务器等。而且, 由于服务器知道客户端的真实 IP 地址, 可以通知客户端对地址转换进行穿透, 同时服务器可以使用负载均衡设备而不需直接暴露在外网, 减少了受攻击的风险, 提高了安全性。

[0076] 图 5a 和图 5b 为本发明一个实施例的 UDP 负载均衡方法的流程图。图 6 为本发明一个实施例的 UDP 负载均衡系统中数据包传递过程示意图。如图 5 和图 6 所示, 该方法包括下述步骤:

[0077] 步骤 S401, 负载均衡设备通过虚拟 IP 地址接收客户端发送的 UDP 请求包。负载均衡设备相对于外网和内网分别具有虚拟 IP 地址和后端 IP 地址。

[0078] 步骤 S402, 负载均衡设备根据负载均衡策略为客户端选择对应的服务器。

[0079] 步骤 S403, 负载均衡设备建立客户端和服务器之间的会话, 并分别将会话插入至第一哈希表和第二哈希表中, 其中, 第一哈希表包括虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与客户端的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系, 第二哈希表包括后端 IP 地址和 / 或端口号与服务器的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系。

[0080] 步骤 S404, 负载均衡设备对 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换。

[0081] 步骤 S405, 负载均衡设备将 UDP 请求包的协议号修改为特殊协议号, 并在 UDP 请求包中插入客户端的 IP 地址和 / 或端口号。

[0082] 步骤 S406, 负载均衡设备将 UDP 请求包发送至对应的服务器。

[0083] 上述步骤 S401 至步骤 S406 的具体实现过程与上述步骤 S 301 至步骤 S 306 相同, 此处不再详细描述。

[0084] 步骤 S407, 服务器接收 UDP 请求包, 并从 UDP 请求包中获取客户端的 IP 地址和 / 或端口号。

[0085] 步骤 S408, 服务器根据客户端的 IP 地址和 / 或端口号以及服务器的 IP 地址和 / 或端口号建立会话。

[0086] 步骤 S409, 服务器恢复 UDP 请求包的协议号。

[0087] 具体地, 根据本发明的一个实施例, 服务器将 UDP 请求包的 IP 首部长度的字段加 8, 使得 IP 首部长度的覆盖插入的 8 字节信息, 最后将 IP 首部协议字段改回原首部协议号。

[0088] 步骤 S410, 负载均衡设备接收服务器根据处理后的 UDP 请求包返回的 UDP 响应包。

[0089] 生成的 UDP 响应包的源 / 目的 IP 分别为 RIP 和 CIP。UDP 响应包到达服务器内核后由内核模块查找转换表, 将 CIP/CPORT 替换回 BIP/BPORT, 然后发送给负载均衡设备。

[0090] 如上所述, 在服务器的内核中会维护一个转换表, 在带有插入字段的请求包进入时会建立一个表项, 在 UDP 响应包外出时会查询该表。当不断有新的客户端访问时, 该表会越来越来大, 占用大量的内存。为了防止这种情况发生, 需要对每个表项设置一个超时时间, 当一段时间没有用到该表项时即从转换表中将该项删除。该超时时间必须小于上述的负载均衡设备上的会话超时时间, 否则从服务器返回的响应包可能因为负载均衡设备上的会话已删除而无法返回从而被负载均衡设备丢弃。

[0091] 步骤 S411, 负载均衡设备根据 UDP 响应包确定 UDP 响应包所对应的会话。

[0092] 步骤 S412, 负载均衡设备根据 UDP 响应包所对应的会话查找第一哈希表和第二哈希表以确定 UDP 响应包所对应的客户端的 IP 地址和 / 或端口号。

[0093] 步骤 S413, 负载均衡设备根据客户端的 IP 地址和 / 或端口号对 UDP 响应包进行源地址和目的地址转换, 并将 UDP 响应包发送至客户端。

[0094] 负载均衡设备收到 UDP 响应包后根据 RIP/RPORT/BIP/BPORT 在内部会话表中查找会话, 找到后将响应包的源 IP / 端口从 RIP/RPORT 替换为 VIP/VPORT, 目的 IP / 端口从 BIP/BPORT 替换为 CIP/VPORT, 然后从对外端口发送至客户端。

[0095] 根据本发明实施例的负载均衡方法, 至少具有以下有益效果:

[0096] 1、后端服务器和负载均衡设备部署在不同的网段, 灵活性高。

[0097] 2、后端服务器的默认网关不需指向负载均衡设备, 即返回的数据包可以不经默认路由回到负载均衡设备。

[0098] 3、两个方向的数据流都经过负载均衡设备, 实现完整追踪连接状态, 有利于数据流的监控。

[0099] 4、只需在负载均衡设备上配置虚拟 IP 即可, 添加删除虚拟 IP 对于服务器完全透明, 有利于集群部署。

[0100] 5、服务器可以获取到客户端的真实地址, 有利于开展地理位置相关的服务。

[0101] 6、服务器可以获取到客户端的真实地址, 可以通知客户端对地址转换进行穿透,

同时服务器可以使用负载均衡设备而无需直接暴露在外网,减少受攻击的风险,增加安全性。

[0102] 为实现上述实施例,本发明还提出一种 UDP 负载均衡系统。

[0103] 图 7 为本发明一个实施例的 UDP 负载均衡系统的结构框图。如图 7 所示,该系统包括:客户端 1、负载均衡设备 2 和后端服务器 3。负载均衡设备 2 相对于内网和外网分别具有虚拟 IP 地址和后端 IP 地址。

[0104] 客户端 1 用于向负载均衡设备 2 发送 UDP 请求包。负载均衡设备 2 用于通过虚拟 IP 地址接收客户端 1 发送的 UDP 请求包,根据负载均衡策略为客户端 1 选择对应的服务器 3 并建立客户端 1 和服务器 3 之间的会话,并分别将会话插入至第一哈希表和第二哈希表中,以及对 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换,并将 UDP 请求包发送至对应的服务器 3,其中第一哈希表包括虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与客户端 1 的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系,第二哈希表包括后端 IP 地址和 / 或端口号与服务器 3 的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系。服务器 3 用于接收负载均衡设备 2 发送的 UDP 请求包。

[0105] 根据本发明实施例的 UDP 负载均衡系统,通过在负载均衡设备上配置虚拟 IP,服务器完全不用知道虚拟 IP 的存在,需要添加删除虚拟 IP 时仅在负载均衡设备上操作即可,不用对所有服务器进行操作,对于集群部署非常方便。同时,通过源地址转换技术,使得服务器可以知道负载均衡设备的后端 IP 地址,这样即使服务器的默认路由不指向负载均衡设备,返回的数据包也可以经非默认路由回到负载均衡设备,由此可以实现负载均衡设备和服务器的跨网段部署,提高灵活性,且在某个服务器因异常无法提供服务时,可以迅速部署另一个服务器来提供服务,增加安全性。

[0106] 在本发明的一个实施例中,服务器 3 还用于根据接收到的 UDP 请求包返回相应的 UDP 响应包。负载均衡设备 2 还用于接收服务器 3 的 UDP 响应包,根据 UDP 响应包确定 UDP 响应包所对应的会话,并根据 UDP 响应包所对应的会话查找第一哈希表和第二哈希表以确定 UDP 响应包所对应的客户端 1 的 IP 地址和 / 或端口号,以及根据客户端 1 的 IP 地址和 / 或端口号对 UDP 响应包进行源地址和目的地址转换,并将 UDP 响应包发送至客户端 1。由此,服务器返回的数据包可以不经默认路由回到负载均衡设备,使得负载均衡设备能够完整追踪连接状态,从而有利于数据流的监控。

[0107] 在本发明的一个实施例中,负载均衡设备 2 还用于在客户端 1 和服务器 3 之间的会话超过预设超时时间后关闭会话。

[0108] 在本发明的另一个实施例中,负载均衡设备 2 还用于在将 UDP 请求包发送至对应的服务器 3 之前,将 UDP 请求包的协议号修改为特殊协议号,并在 UDP 请求包中插入客户端 1 的 IP 地址和 / 或端口号。服务器 3 还用于在接收到 UDP 请求包之后,从 UDP 请求包中获取客户端 1 的 IP 地址和 / 或端口号,并根据客户端 1 的 IP 地址和 / 或端口号以及服务器 3 的 IP 地址和 / 或端口号建立会话,以及恢复 UDP 请求包的协议号。由此,服务器可以获取客户端的真实 IP,从而可以提供基于地理位置的相关服务器等。而且,由于服务器知道客户端的真实 IP 地址,可以通知客户端对地址转换进行穿透,同时服务器可以使用负载均衡设备而不需直接暴露在外网,减少了受攻击的风险,提高了安全性。

[0109] 图 8 为本发明一个实施例的负载均衡设备的结构框图。如图 8 所示,该负载均衡设备相对于外网和内网分别具有虚拟 IP 地址和后端 IP 地址,且该负载均衡设备包括接收

模块 21、会话建立模块 22、插入模块 23、地址转换模块 24 和发送模块 25。

[0110] 接收模块 21 用于通过虚拟 IP 地址接收客户端 1 发送的 UDP 请求包。会话建立模块 22 用于根据负载均衡策略为客户端 1 选择对应的服务器 3 并建立客户端 1 和服务器 3 之间的会话。插入模块 23 用于将会话插入至第一哈希表和第二哈希表中,其中第一哈希表包括虚拟 IP 地址和 / 或虚拟端口号与客户端 1 的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系,第二哈希表包括后端 IP 地址和 / 或端口号与服务器 3 的 IP 地址和 / 或端口号之间的对应关系。地址转换模块 24 用于对 UDP 请求包进行源地址和目的地址转换。发送模块 25 用于将 UDP 请求包发送至对应的服务器。

[0111] 根据本发明实施例的负载均衡设备,通过配置虚拟 IP,使得添加删除虚拟 IP 时仅在负载均衡设备上操作即可,不用对所有服务器进行操作,对于集群部署非常方便。同时,通过源地址转换技术,使得服务器可以知道负载均衡设备的后端 IP 地址,这样即使服务器的默认路由不指向负载均衡设备,返回的数据包也可以经非默认路由回到负载均衡设备,由此可以实现负载均衡设备和服务器的跨网段部署,提高灵活性,且在某个服务器因异常无法提供服务时,可以迅速部署另一个服务器来提供服务,增加安全性。

[0112] 图 9 为本发明一个实施例的负载均衡设备的结构框图。如图 9 所示,在图 8 所示的实施例的基础上,该负载均衡设备还包括地址确定模块 26。

[0113] 首先,发送模块 21 接收服务器 3 根据 UDP 请求包返回的 UDP 响应包。

[0114] 然后,地址确定模块 26 根据 UDP 响应包确定 UDP 响应包所对应的会话,并根据 UDP 响应包所对应的会话查找第一哈希表和第二哈希表以确定 UDP 响应包所对应的客户端的 IP 地址和 / 或端口号。

[0115] 接着,地址转换模块 24 根据客户端的 IP 地址和 / 或端口号对 UDP 响应包进行源地址和目的地址转换。

[0116] 最后,发送模块 25 将 UDP 响应包发送至客户端 1。

[0117] 由此,服务器返回的数据包可以不经默认路由回到负载均衡设备,使得负载均衡设备能够完整追踪连接状态,从而有利于数据流的监控。

[0118] 图 10 为本发明一个实施例的负载均衡设备的结构框图。如图 10 所示,在图 9 所示的实施例的基础上,该负载均衡设备 2 还包括超时关闭模块 27。超时关闭模块 27 用于在客户端 1 和服务器 3 之间的会话超过预设超时时间之后关闭会话。

[0119] 在本发明的一个实施例中,地址确定模块 26 为可选的。

[0120] 图 11 为本发明一个实施例的负载均衡设备的结构框图。如图 11 所示,在图 10 所示的实施例的基础上,该负载均衡设备还包括修改模块 28。

[0121] 修改模块 28 用于在发送模块 25 将 UDP 请求包发送至服务器之前,将 UDP 请求包的协议号修改为特殊协议号,并在 UDP 请求包中插入客户端 1 的 IP 地址和 / 或端口号。由此,服务器可以获得客户端的真实 IP 地址,由此可以开展地理位置相关的服务等。

[0122] 在本发明的一个实施例中,地址确定模块 26 和超时关闭模块 17 均为可选的。

[0123] 本发明另一个方面还提出一种服务器。

[0124] 图 12 为本发明一个实施例的服务器的结构框图。如图 12 所示,该服务器包括接收模块 31、解析模块 32、会话建立模块 33 和恢复模块 34。

[0125] 接收模块 31 用于接收负载均衡设备 2 发送的 UDP 请求包,其中 UDP 请求包的协议

号为特殊协议号,且 UDP 请求包中包括客户端 1 的 IP 地址和 / 或端口号。解析模块 32 用于解析 UDP 请求包以获取客户端 1 的 IP 地址和 / 或端口号。会话建立模块 33 用于根据客户端 1 的 IP 地址和 / 或端口号以及服务器 3 的 IP 地址和 / 或端口号建立会话。恢复模块 34 用于恢复 UDP 请求包的协议号。

[0126] 根据本发明实施例的服务器,可以获取到客户端的真实地址,从而可以开展地理位置相关的服务。

[0127] 上述系统和装置中各个模块的工作过程可参见方法实施例的描述,此处不再详细描述。

[0128] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0129] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0130] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

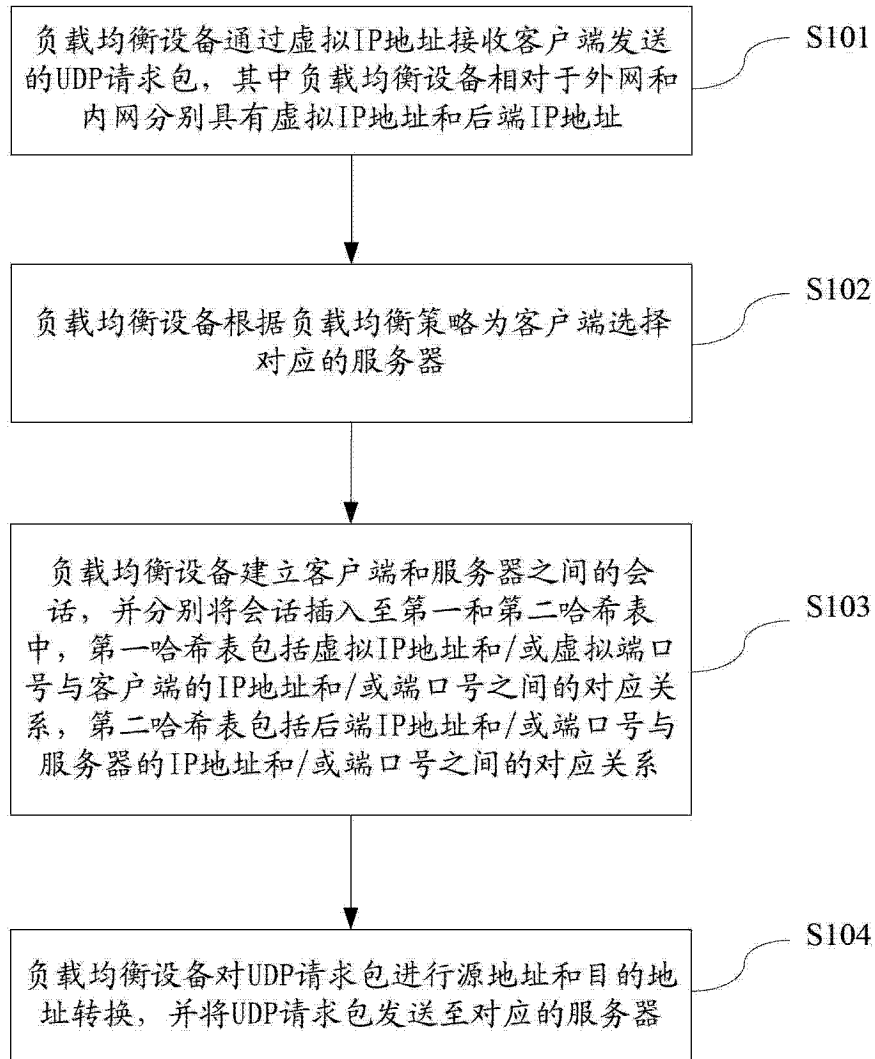


图 1

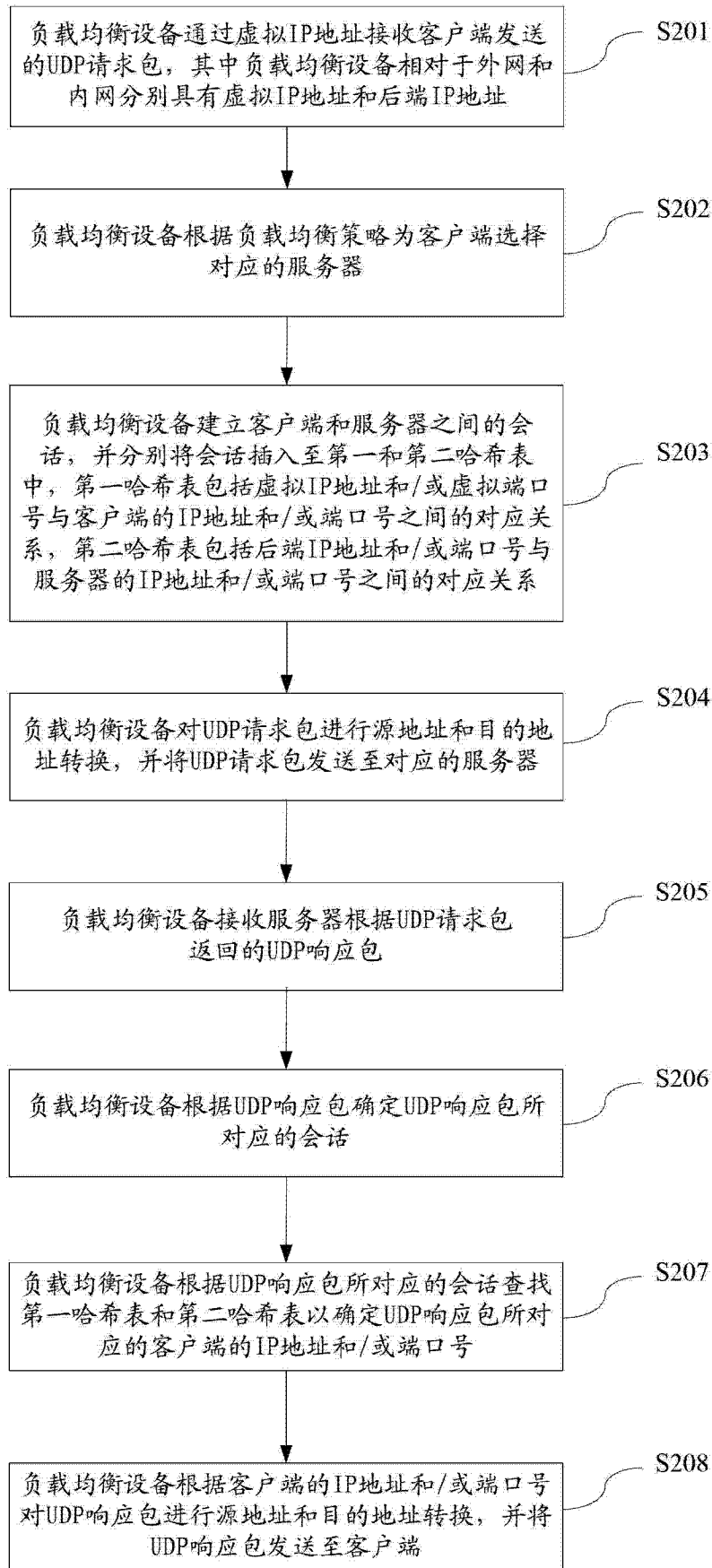


图 2

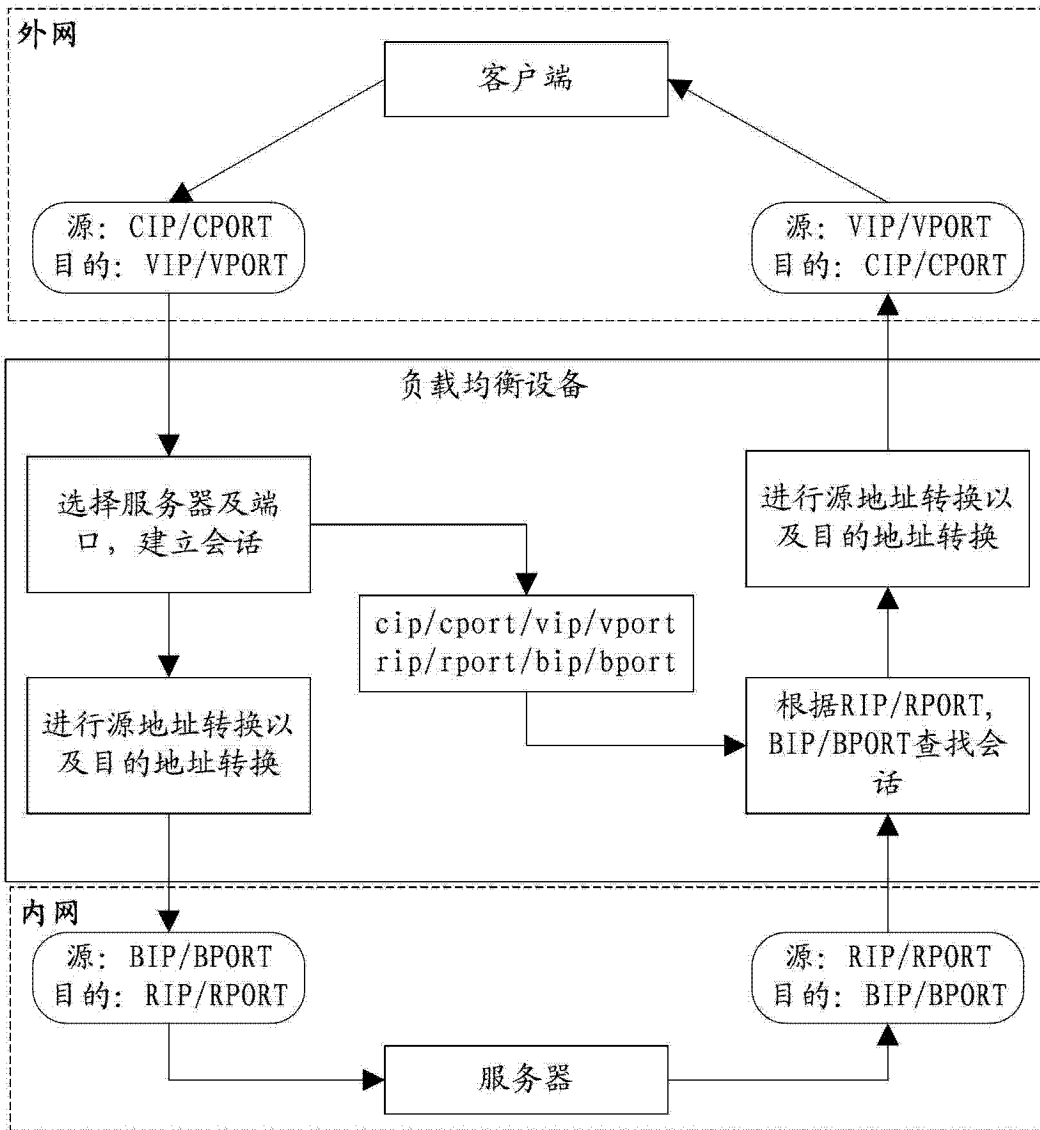


图 3

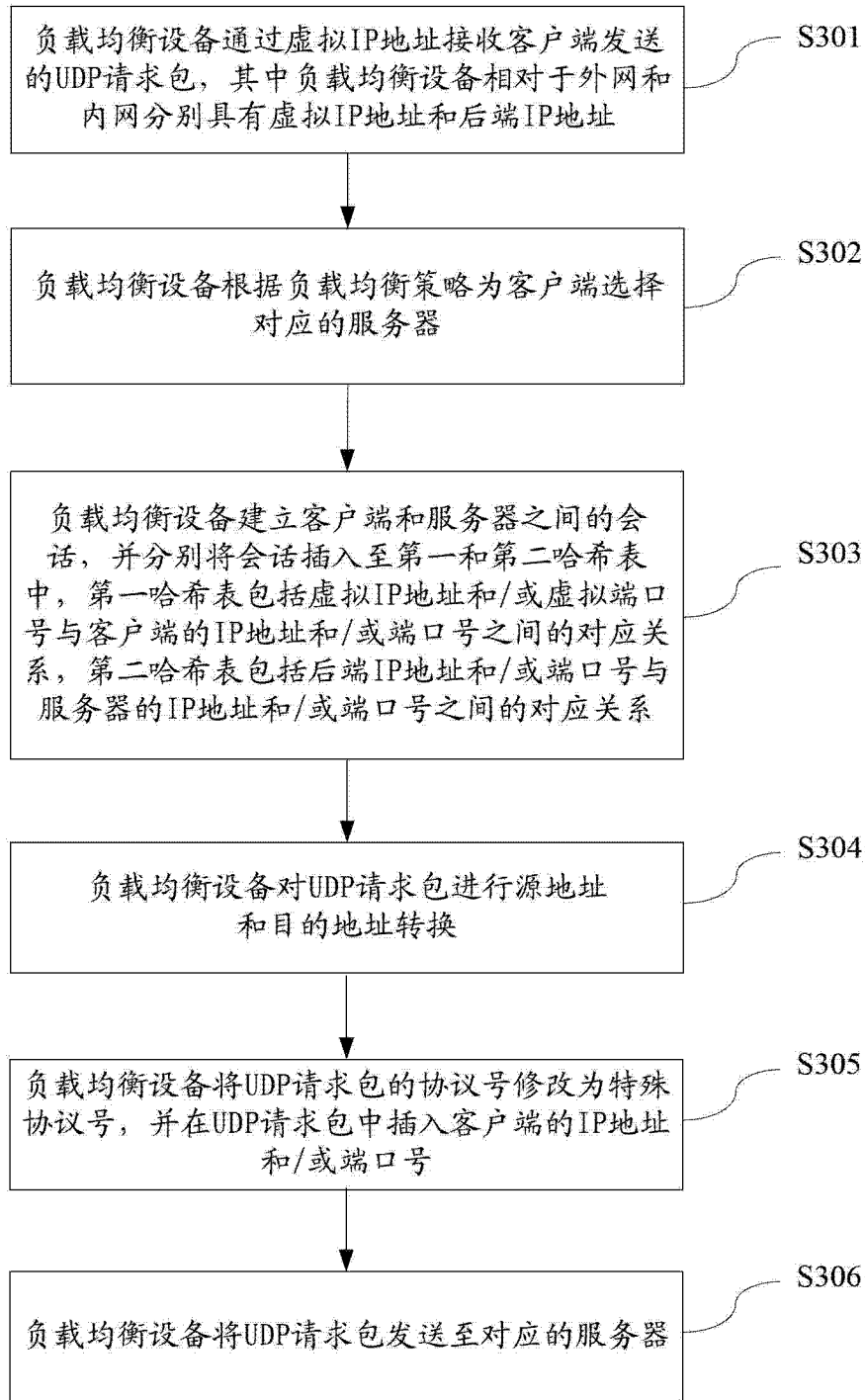


图 4

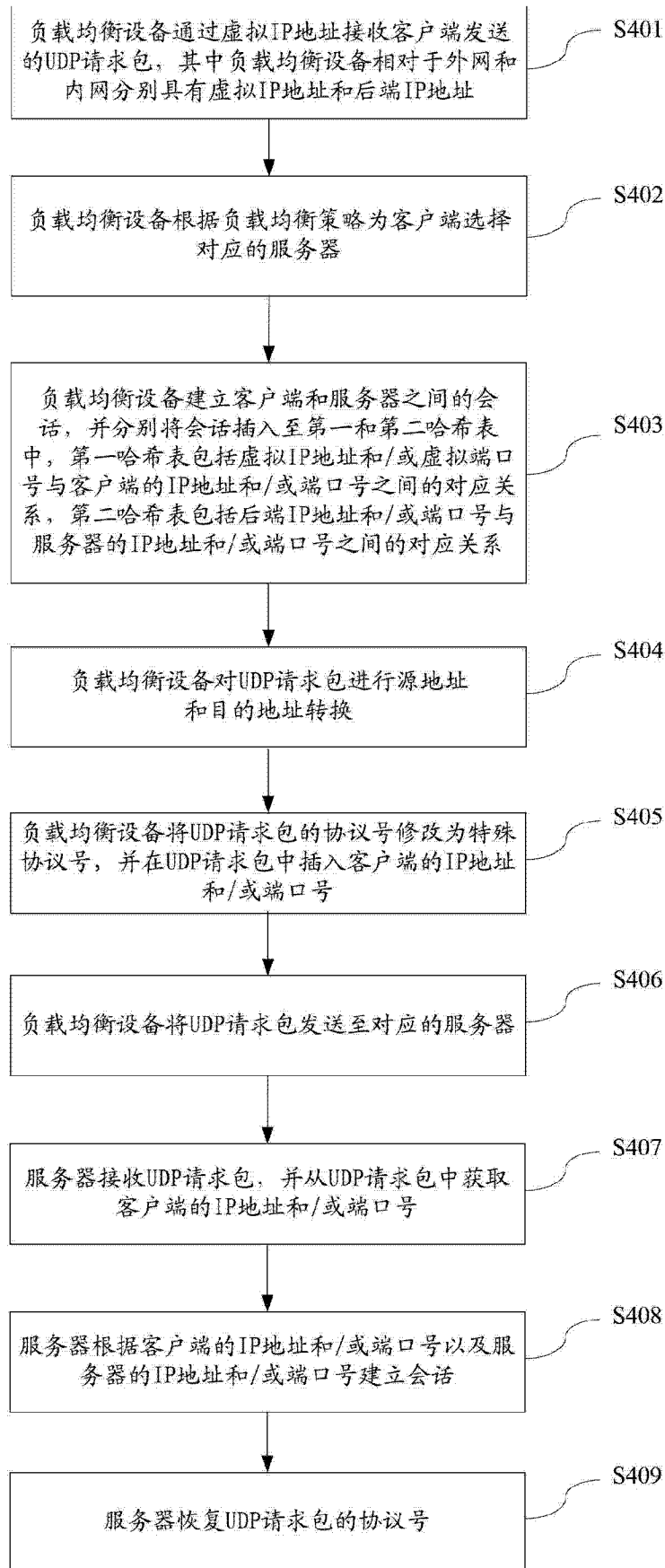


图 5a

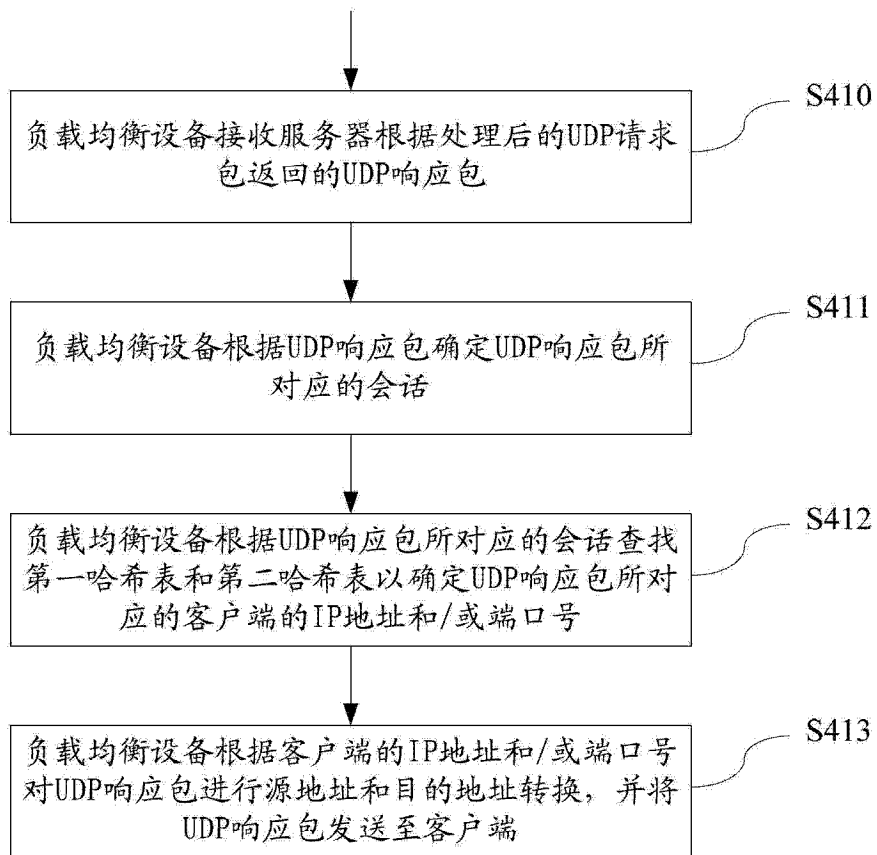


图 5b

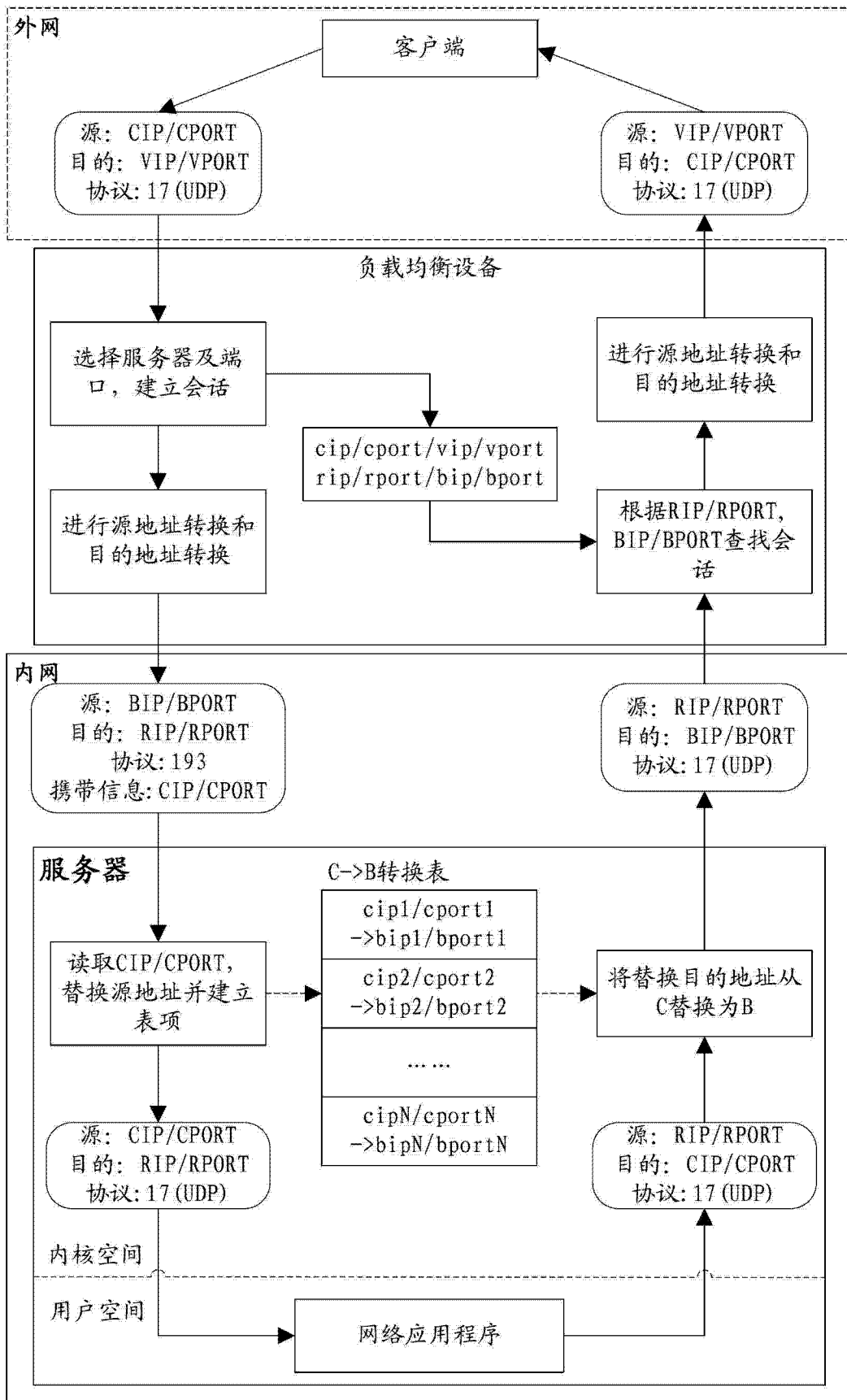


图 6



图 7

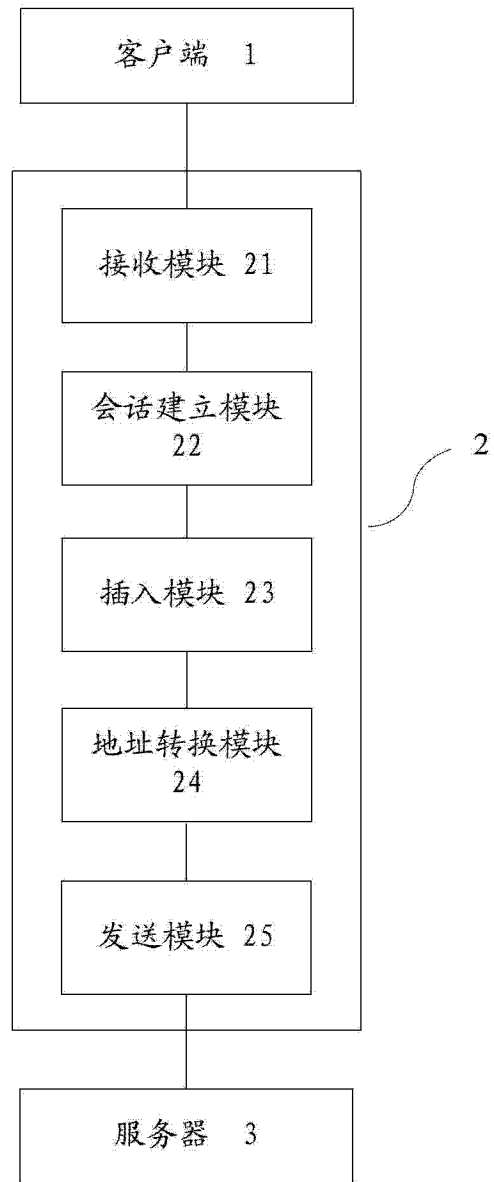


图 8

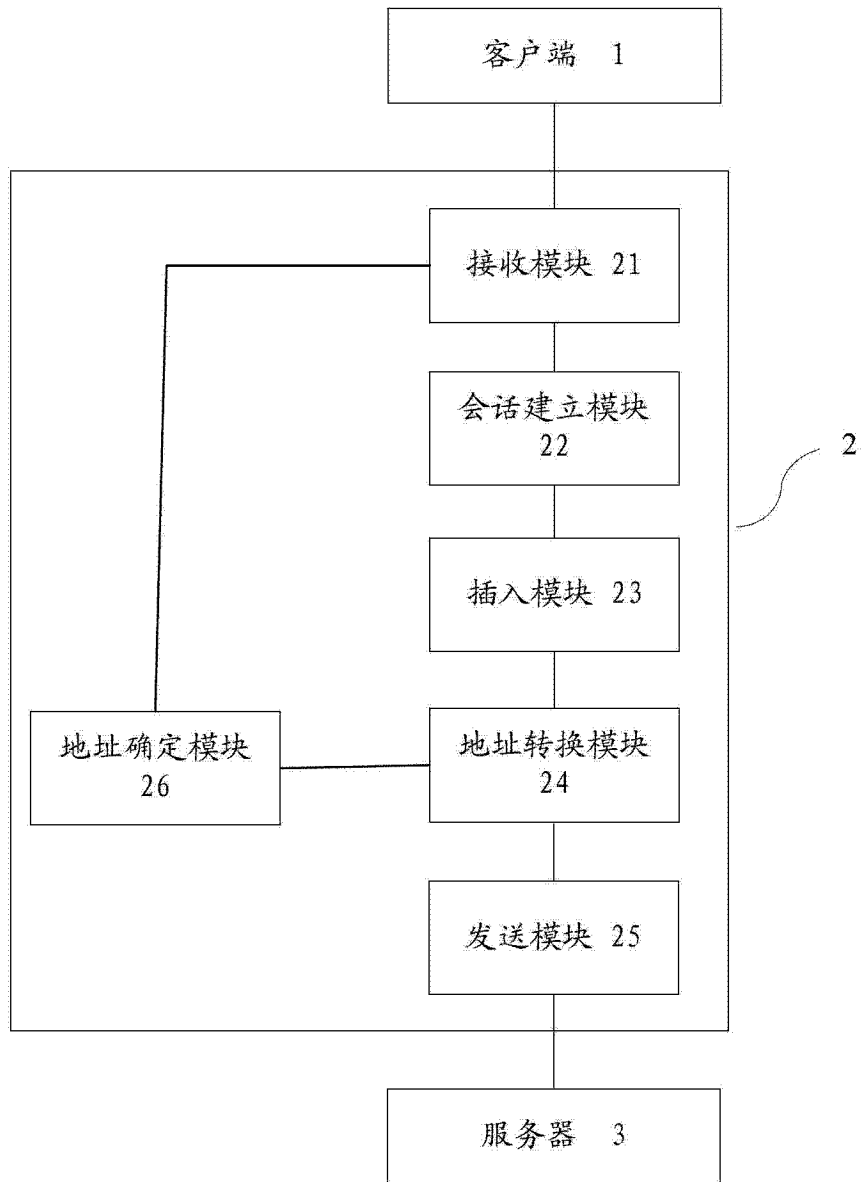


图 9

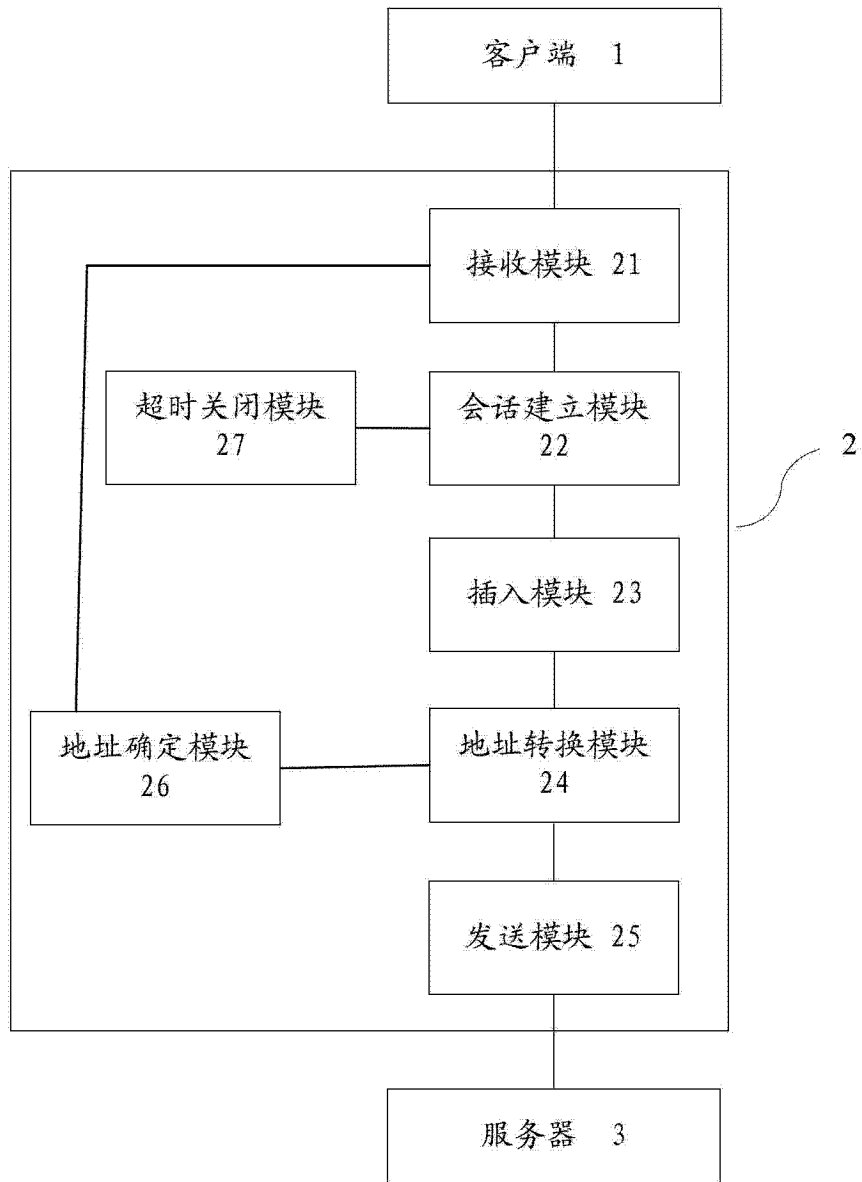


图 10

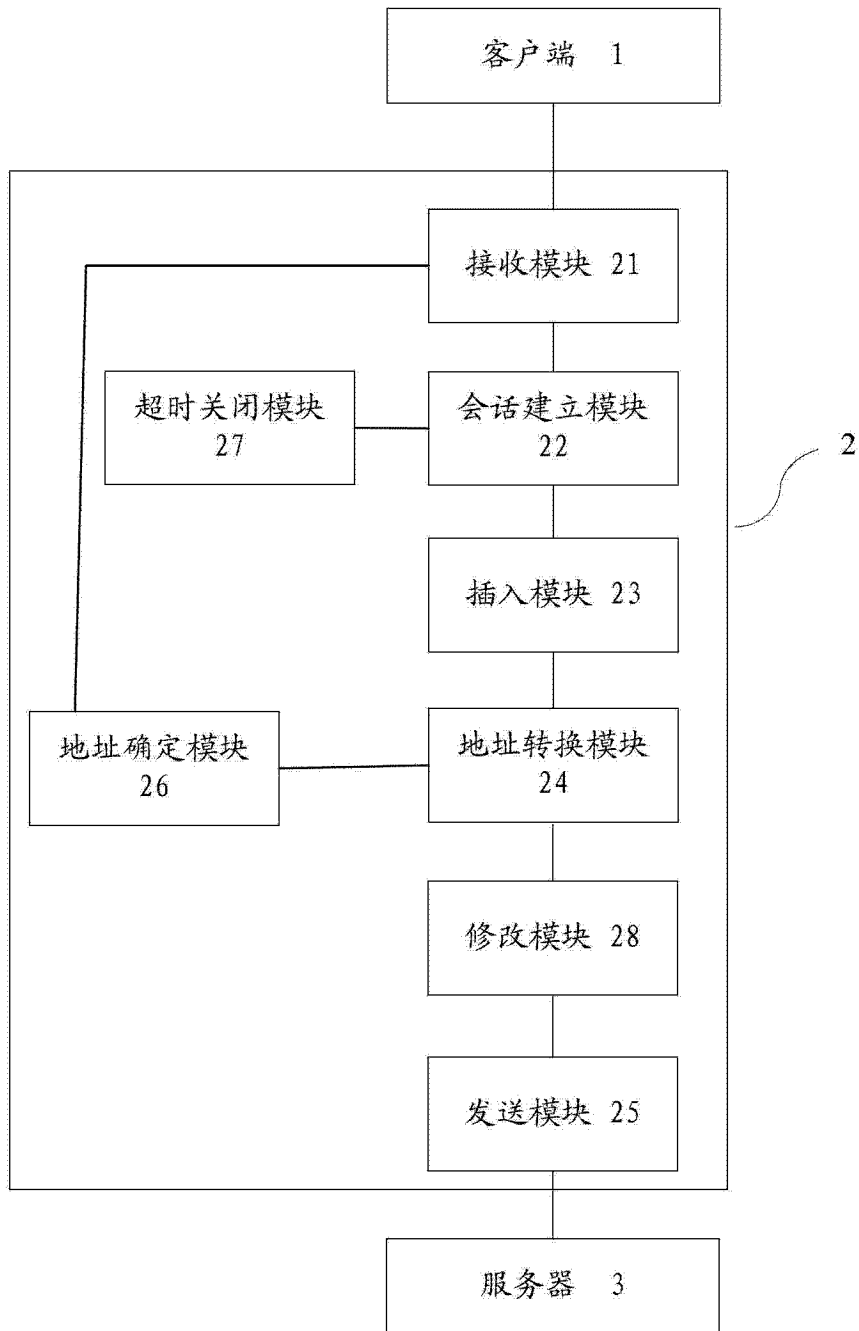


图 11

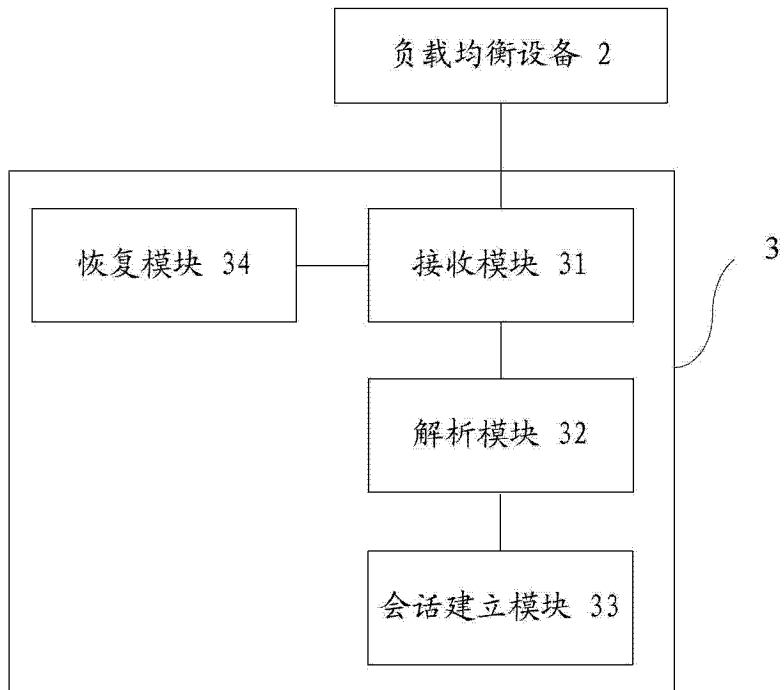


图 12