

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2018 年 10 月 11 日 (11.10.2018)

(10) 国际公布号
WO 2018/184302 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/50 (2006.01) **H04L 12/70** (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/089481

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 22 日 (22.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710227252.1 2017 年 4 月 6 日 (06.04.2017) CN

(71) 申请人: 平安科技 (深圳) 有限公司 (PING AN TECHNOLOGY(SHENZHEN)CO.,LTD.) [CN/CN];
中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 何涛涛 (HE, Taotao); 中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦, Guangdong 518000 (CN)。 易仁杰 (YI, Renjie); 中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 (CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市南山区南山大道 3838 号设计产业园金栋二层 210-212 (原南头城工业村 11 栋), Guangdong 518052 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: DATA TRANSMISSION METHOD, SYSTEM, VIRTUAL LOAD BALANCER AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 数据转发方法、系统、虚拟负载均衡器及可读存储介质

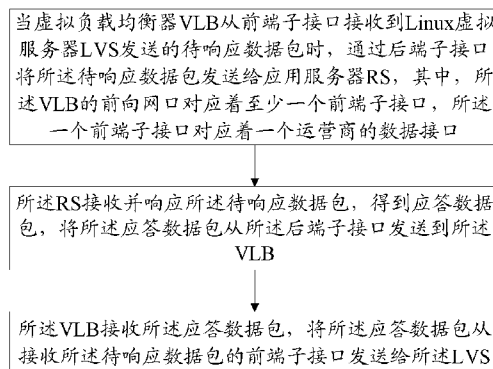


图 1

S10 When a virtual load balancer VLB receives from a front-end sub interface a data packet requiring a response sent by a Linux virtual server LVS, send the data packet requiring a response to a real server RS by means of a back-end sub-interface, a forward network port of the VLB corresponding to at least one front-end sub-interface, and a front-end sub-interface corresponding to an operator data interface

S20 The RS receives and responds to the data packet requiring a response, obtains an answer data packet, and sends the answer data packet to the VLB by means of a back-end sub-interface

S30 The VLB receives the answer data packet, and sends the answer data packet to the LVS from the front-end sub-interface which received the data packet requiring a response

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are a data transmission method, a system, a virtual load balancer and a readable storage medium, the method comprising the steps: when a virtual load balancer VLB receives from a front-end sub interface a data packet requiring a response sent by a Linux virtual server LVS, sending the data packet requiring a response to a real server RS by means of a back-end sub-interface, a forward network port of the VLB corresponding to at least one front-end sub-interface, and a front-end sub-interface corresponding to an operator data interface; the RS receiving and responding to the data packet requiring a

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

response, obtaining an answer data packet, and sending the answer data packet to the VLB by means of a back-end sub-interface; the VLB receiving the answer data packet, and sending the answer data packet to the LVS from the front-end sub-interface which received the data packet requiring a response. The present invention implements a number of virtual load balancers no longer being positively correlated to a number of operators in a cloud platform load balancing process, increasing virtual load balancer resource utilization.

(57) 摘要: 本发明公开了一种数据转发方法、系统、虚拟负载均衡器及可读存储介质, 该方法包括步骤: 当虚拟负载均衡器VLB从前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发送的待响应数据包时, 通过后端子接口将待响应数据包发送给应用服务器RS, 其中, VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口, 一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口; RS接收并响应待响应数据包, 得到应答数据包, 将应答数据包从后端子接口发送到VLB; VLB接收应答数据包, 将应答数据包从接收待响应数据包的前端子接口发送给LVS。本发明实现了在云平台负载均衡过程中, 虚拟负载均衡器的数目不再与运营商的个数正相关, 提高了虚拟负载均衡器的资源利用率。

说明书

发明名称：数据转发方法、系统、虚拟负载均衡器及可读存储介质

- [1] 本申请要求于2017年4月6日提交中国专利局、申请号为201710227252.1、发明名称为“数据转发方法、系统、虚拟负载均衡器及可读存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在申请中。
- [2] 技术领域
- [3] 本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种数据转发方法、系统、虚拟负载均衡器及可读存储介质。
- [4] 背景技术
- [5] 在云平台负载均衡过程中，为了实现多运营商的接入，需要多个VPN（Virtual Private Network，虚拟专用网络）路由转发表来隔离运营商。每个VPN路由转发表需要单独部署虚拟负载均衡器，以为运营商的流量数据提供负载均衡服务。若云平台有m个租户，每个租户需要接入n个运营商，那么需要部署m*n个虚拟负载均衡器提供负载均衡服务。此时，虚拟负载均衡器的数目与运营商的个数正相关，导致云平台所需虚拟负载均衡器过多，虚拟负载均衡器的资源利用率低。
- [6] 发明内容
- [7] 本发明的主要目的在于提供一种数据转发方法、系统、虚拟负载均衡器及可读存储介质，旨在解决现有的虚拟负载均衡器的资源利用率低的技术问题。
- [8] 为实现上述目的，本发明提供一种数据转发方法，所述数据转发方法包括步骤：
- [9] 当虚拟负载均衡器VLB从前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS，其中，所述VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，所述一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口；
- [10] 所述RS接收并响应所述待响应数据包，得到应答数据包，将所述应答数据包从所述后端子接口发送到所述VLB；

- [11] 所述VLB接收所述应答数据包，将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [12] 此外，为实现上述目的，本发明还提供一种数据转发系统，所述数据转发系统包括虚拟负载均衡器VLB、应用服务器RS和Linux虚拟服务器LVS；
- [13] 所述VLB用于当从前端子接口接收到所述LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给所述RS，其中，所述VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，所述一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口；
- [14] 所述RS用于接收并响应所述待响应数据包，得到应答数据包，将所述应答数据包从所述后端子接口发送到所述VLB；
- [15] 所述VLB还用于接收所述应答数据包，将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [16] 此外，为实现上述目的，本发明还提供一种虚拟负载均衡器，所述虚拟负载均衡器包括存储器、处理器和存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的数据转发程序，所述处理器用于调用存储器中存储的数据转发程序，以执行以下步骤：
- [17] 当从前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS，其中，虚拟负载均衡器VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，所述一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口；
- [18] 接收来自所述RS的应答数据包，所述RS在接收并响应所述待响应数据包后，得到所述应答数据包；
- [19] 将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [20] 此外，为实现上述目的，本发明还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：
- [21] 当从前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS，其中，虚拟负载均衡器VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，所述一个前端子接口对应着一个运营

商的数据接口；

[22] 接收来自所述RS的应答数据包，所述RS在接收并响应所述待响应数据包后，得到所述应答数据包；

[23] 将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。

[24] 本发明通过当虚拟负载均衡器VLB从前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS，其中，所述VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，所述一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口；所述RS接收并响应所述待响应数据包，得到应答数据包，将所述应答数据包从所述后端子接口发送到所述VLB；所述VLB接收所述应答数据包，将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。实现了在云平台负载均衡过程中，虚拟负载均衡器的数目不再与运营商的个数正相关，提高了虚拟负载均衡器的资源利用率。

[25] 附图说明

[26] 图1为本发明数据转发方法第一实施例的流程示意图；

[27] 图2为本发明数据转发方法第二实施例的流程示意图；

[28] 图3为本发明数据转发系统较佳实施例的功能模块示意图；

[29] 图4是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的设备结构示意图。

[30] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

[31] 具体实施方式

[32] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[33] 本发明提供一种数据转发方法。

[34] 参照图1，图1为本发明数据转发方法第一实施例的流程示意图。

[35] 在本实施例中，提供了数据转发方法的实施例，需要说明的是，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[36] 所述数据转发方法包括：

[37] 步骤S10，当虚拟负载均衡器VLB从前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发

送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS，其中，所述VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，所述一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口。

- [38] 当VLB（Virtual Load Balancer，虚拟负载均衡器）从前端子接口接收到LVS（Linux Virtual Server，Linux开源的负载均衡模块）发送的待响应数据包时，通过与前端子接口对应的后端子接口将待响应数据包发送给RS（Real Server，应用服务器）。其中，一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口，即一个前端子接口和第一后端子接口对应着一个运营商流量的出入口。可以理解的是，对应于一个VLB中的前向网口，设置了多个前端子接口；一个VLB中的后向网口，设置了多个后端子接口，即一个VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，后向网口对应着至少一个后端子接口。
- [39] 步骤S20，所述RS接收并响应所述待响应数据包，得到应答数据包，将所述应答数据包从所述后端子接口发送到所述VLB。
- [40] 步骤S30，所述VLB接收所述应答数据包，将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [41] 当RS接收到VLB发送的待响应数据包后，响应待响应数据包，得到应答数据包，并将应答数据包从与前端子接口对应的后端子接口发送给VLB。VLB接收RS发送的应答数据包，将应答数据包从接收待响应数据包的前端子接口发送给LVS。
- [42] 在本实施例中，若要为m个租户提供负载均衡服务，且每个租户接入了n个运营商，则只需要m个负载均衡器即可，相比现有方案需要m*n个虚拟负载均衡器（每个租户的每个运营商都需要对应着一个虚拟负载均衡器）而言，所需虚拟负载均衡器的数量少很多。在本发明中，虚拟负载均衡器的数目不再与运营商的个数正相关。可以理解的是，一个租户可对应一个虚拟负载均衡器即可，不管该租户是否接入多个运营商。
- [43] 在本实施例中，以租户或租户的负载均衡服务为单位分配VLB，简化了负载均衡系统的管理逻辑。

[44] 进一步地，所述步骤S10包括：

[45] 步骤a，当所述VLB的协议层从所述前端子接口接收到所述LVS发送的待响应数据包时，为所述待响应数据包添加第一标识信息。

[46] 步骤b，将含有所述第一标识信息的待响应数据包发送给所述VLB的应用层，以供所述应用层接收所述待响应数据包，将所述第一标识信息从所述待响应数据包中删除，并根据默认路由，通过所述后端子接口将所述待响应数据包发送给所述RS。

[47] 进一步地，当VLB的协议层从前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，为待响应数据包添加第一标识信息，将含有第一标识信息的待响应数据包发送给VLB的应用层。VLB的应用层接收待响应数据包，将第一标识信息从待响应数据包中删除，并根据默认路由，通过与前端子接口对应的后端子接口将待响应数据包发送给RS。需要说明的是，在为待响应数据包添加第一标识信息过程中，设置与第一标识信息对应的参数。默认路由是一种特殊的静态路由，指的是当路由表中与数据包的目的地址之间没有匹配的表项时路由器能够做出的选择。

[48] 进一步地，所述步骤S30包括：

[49] 步骤c，所述VLB的应用层接收所述应答数据包，根据预设参数设置与所述第一标识信息对应的第二标识信息。

[50] 步骤d，根据所述第二标识信息选择路由表，根据所述路由表将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。

[51] 当VLB的应用层接收到RS发送的应答数据包时，根据预设参数设置与第一标识信息对应的第二标识信息。VLB的应用层根据第二标识信息选择路由表，根据路由表将应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给LVS。需要说明的是，预设参数即为在为待响应数据包添加第一标识信息过程中，所设置的与第一标识信息对应的参数，通过预设参数，可设置与第一标识信息对应的第二标识信息。在本实施例中，与第一标识信息对应的第二标识信息可理解为第二标识信息与第一标识信息相同，也可理解为第二标识信息和第一标识信息之间存在映射关系。

- [52] 需要说明的是，为了防止传输过程中待响应数据包被改变，以及RS响应该待响应数据包时，由于待响应数据包中含有第一标识信息，从而得到错误的应答数据包，所以第一标识信息只存在Linux内核的协议栈中，即存在Linux内核的协议层中，当待响应数据包到了VLB的应用层就不会再携带第一标识信息了。
- [53] 进一步地，所述步骤S30还包括：
- [54] 步骤e，所述VLB接收所述应答数据包，更改所述应答数据包的源地址和目的地址，得到更改后的应答数据包；
- [55] 步骤f，将更改后的所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [56] 当VLB接收到应答数据包后，更改应答数据包的源地址和目的地址，得到更改后的应答数据包，将更改后的应答数据包从接收待响应数据包的前端子接口发送给LVS，以使应答数据包能按照正确的路径发送出去。进一步地，在VLB将更改后的应答数据包从接收待响应数据包的前端子接口发送给LVS过程中，具体是根据应答数据包中的第二标识信息将更改后的应答数据包从接收待响应数据包的前端子接口发送给LVS。
- [57] 本实施例通过当虚拟负载均衡器VLB从前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS，其中，一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口；所述RS接收并响应所述待响应数据包，得到应答数据包，将所述应答数据包从所述后端子接口发送到所述VLB；所述VLB接收所述应答数据包，将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。实现了在云平台负载均衡过程中，虚拟负载均衡器的数目不再与运营商的个数正相关，提高了虚拟负载均衡器的资源利用率。
- [58] 进一步地，提出本发明数据转发方法第二实施例。
- [59] 所述数据转发方法第二实施例与所述数据转发方法第一实施例的区别在于，参照图2，所述数据转发方法还包括：
- [60] 步骤S40，当所述LVS接收到所述待响应数据包时，根据调度算法选择所述VLB。

- [61] 步骤S50, 修改所述待响应数据包的物理地址, 将修改后的所述待响应数据包发送给所述VLB。
- [62] 当LVS接收到待响应数据包时, 根据调度算法选择VLB。具体地, 是由LVS中的IPVS (IP Virtual Server, IP虚拟服务器) 接收待响应数据包。当LVS接收到待响应数据包时, 修改待响应数据包的物理地址, 将修改后的待响应数据包发送给所选择的VLB。在本实施例中, LVS通过DR (Direct Routing) 的方式将待响应数据的MAC (Medium Access Control, 媒体访问控制) 地址修改VLB的MAC地址, 以使VLB可以接收到待响应数据包。
- [63] 进一步地, 所述数据转发方法还包括:
- [64] 步骤g, 当防火墙接收到客户端发送的待响应数据包时, 将所述待响应数据包的目的地址转换预设形式的目的地址, 并将转换目的地址后的所述待响应数据包发送给交换机。
- [65] 步骤h, 所述交换机接收所述待响应数据包, 根据调度算法选择等价路由, 将所述待响应数据包发送给所述LVS。
- [66] 进一步地, 当防火墙接收到客户端发送的待响应数据包时, 将待响应数据包的目的地址转换为预设形式的目的地址, 并将转换目的地址后的待响应数据包发送给交换机。当交换机接收到待响应数据包时, 根据调度算法选择等价路由, 将待响应数据包发送给LVS。具体地, 通过DNAT (Destination Network Address Translation, 目的地址转换) 将待响应数据包的目的地址转换为vip:vport形式的目的地址。
- [67] 在本实施例中, 调度算法包括静态调度算法和动态调度算法, 动态调度算法包括但不限于LC (Least-Connection, 最少连接) 算法和LBLC (Locality-Based Least Connection, 基于局部性的最少连接) 算法, 静态调度算法包括但不限于Dh (Destination hashing, 目标地址散列) 算法、sh (source hashing, 源地址散列) 算法和RR (Round Robin, 轮询调度) 算法。
- [68] 轮询调度算法的原理是每一次把来自用户的请求轮流分配给内部中的服务器,

从1开始，直到N(内部服务器个数)，然后重新开始循环。源地址散列调度算法是根据请求的源IP (Internet Protocol, 网络之间互连的协议) 地址，作为散列键 (Hash Key) 从静态分配的散列表找出对应的服务器，若该服务器是可用的并且没有超负荷，将请求发送到该服务器，否则返回空。目标地址散列调度算法是一种静态映射算法，通过一个散列 (Hash) 函数将一个目标IP地址映射到一台服务器。最少连接调度算法是通过服务器当前所活跃的连接数来估计服务器的负载均衡，调度器需要记录各个服务器已建立连接的数目，当一个请求被调度到某台服务器，其连接数加1，当连接中止或超时，其连接数减一，在系统实现时，我们也引入当服务器的权值为0时，表示该服务器不可用而不被调度。基于局部性的最少连接算法是针对请求报文的目标IP地址的负载均衡调度。

[69] 本实施例通过当LVS接收到待响应数据包时，根据调度算法选择VLB，以实现LVS将待响应数据包发送给当前负荷较小的VLB。

[70] 需要说明的是，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

[71] 本发明进一步提供一种数据转发系统。

[72] 参照图3，图3为本发明数据转发系统的较佳实施例的功能模块示意图。

[73] 需要强调的是，对本领域的技术人员来说，图3所示模块图仅仅是一个较佳实施例的示例图，本领域的技术人员围绕图3所示的数据转发系统的模块，可轻易进行新的模块的补充；各模块的名称是自定义名称，仅用于辅助理解该数据转发系统的各个程序功能块，不用于限定本发明的技术方案，本发明技术方案的核心是，各自定义名称的模块所要达成的功能。

[74] 在本实施例中，所述数据转发系统包括虚拟负载均衡器VLB10、应用服务器RS20和Linux虚拟服务器LVS30。

[75] 所述VLB10用于当从前端子接口接收到所述LVS30发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给所述RS20，其中，一个前端子接口对

应着一个运营商的数据接口。

- [76] 当VLB10 (Virtual Load Balancer, 虚拟负载均衡器) 从前端子接口接收到LVS30 (Linux Virtual Server, Linux开源的负载均衡模块) 发送的待响应数据包时, 通过与前端子接口对应的后端子接口将待响应数据包发送给RS20 (Real Server, 应用服务器)。其中, 一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口, 即一个前端子接口和第一后端子接口对应着一个运营商流量的出入口。可以理解的是, 对应于一个VLB10中的前向网口, 设置了多个前端子接口; 一个VLB10中的后向网口, 设置了多个后端子接口。
- [77] 所述RS20用于接收并响应所述待响应数据包, 得到应答数据包, 将所述应答数据包从所述后端子接口发送到所述VLB10。
- [78] 所述VLB10还用于接收所述应答数据包, 将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS30。
- [79] 当RS20接收到VLB10发送的待响应数据包后, 响应待响应数据包, 得到应答数据包, 并将应答数据包从与前端子接口对应的后端子接口发送给VLB10。VLB10接收RS20发送的应答数据包, 将应答数据包从接收待响应数据包的前端子接口发送给LVS。
- [80] 在本实施例中, 若要为m个租户提供负载均衡服务, 且每个租户接入了n个运营商, 则只需要m个负载均衡器即可, 相比现有方案需要m*n个虚拟负载均衡器 (每个租户的每个运营商都需要对应着一个虚拟负载均衡器) 而言, 所需虚拟负载均衡器的数量少很多。在本发明中, 虚拟负载均衡器的数目不再与运营商的个数正相关。可以理解的是, 一个租户可对应一个虚拟负载均衡器即可, 不管该租户是否接入多个运营商, 即一个VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口, 后向网口对应着至少一个后端子接口。
- [81] 在本实施例中, 以租户或租户的负载均衡服务为单位分配VLB, 简化了负载均衡系统的管理逻辑。
- [82] 进一步地, 所述VLB10包括:
- [83] 添加模块, 用于当协议层从所述前端子接口接收到所述LVS30发送的待响应数

据包时，为所述待响应数据包添加第一标识信息。

[84] 发送模块，用于将含有所述第一标识信息的待响应数据包发送给所述VLB10的应用层，以供所述应用层接收所述待响应数据包，将所述第一标识信息从所述待响应数据包中删除，并根据默认路由，通过所述后端子接口将所述待响应数据包发送给所述RS20。

[85] 进一步地，当VLB10的协议层从前端子接口接收到LVS30发送的待响应数据包时，为待响应数据包添加第一标识信息，将含有第一标识信息的待响应数据包发送给VLB10的应用层。VLB10的应用层接收待响应数据包，将第一标识信息从待响应数据包中删除，并根据默认路由，通过与前端子接口对应的后端子接口将待响应数据包发送给RS20。需要说明的是，在为待响应数据包添加第一标识信息过程中，设置与第一标识信息对应的参数。默认路由是一种特殊的静态路由，指的是当路由表中与数据包的目的地址之间没有匹配的表项时路由器能够做出的选择。

[86] 接收模块，用于接收所述应答数据包；

[87] 设置模块，用于据预设参数设置与所述第一标识信息对应的第二标识信息，将所述第二标识信息作为所述应答数据包的标识信息。

[88] 选择模块，用于根据所述第二标识信息选择路由表。

[89] 所述发送模块还用于根据所述路由表将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS30。

[90] 当VLB10的应用层接收到RS20发送的应答数据包时，根据预设参数设置与第一标识信息对应的第二标识信息。VLB10的应用层根据第二标识信息选择路由表，根据路由表将应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给LVS30。需要说明的是，预设参数即为在为待响应数据包添加第一标识信息过程中，所设置的与第一标识信息对应的参数，通过预设参数，可设置与第一标识信息对应的第二标识信息。在本实施例中，与第一标识信息对应的第二标识信息可理解为第二标识信息与第一标识信息相同，也可理解为第二标识信息和第一标识信息之间存在映射关系。

[91] 需要说明的是，为了防止传输过程中待响应数据包被改变，以及RS响应该待响

应数据包时，由于待响应数据包中含有第一标识信息，从而得到错误的应答数据包，所以第一标识信息只存在Linux内核的协议栈中，即存在Linux内核的协议层中，当待响应数据包到了VLB10的应用层就不会再携带第一标识信息了。

[92] 进一步地，所述VLB10还用于接收所述应答数据包，更改所述应答数据包的源地址和目的地址，得到更改后的应答数据包；将更改后的所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS30。

[93] 当VLB10接收到应答数据包后，更改应答数据包的源地址和目的地址，得到更改后的应答数据包，将更改后的应答数据包从接收待响应数据包的前端子接口发送给LVS30，以使应答数据包能按照正确的路径发送出去。进一步地，在VLB10将更改后的应答数据包从接收待响应数据包的前端子接口发送给LVS30过程中，具体是根据应答数据包中的第二标识信息将更改后的应答数据包从接收待响应数据包的前端子接口发送给LVS30。

[94] 本实施例通过当虚拟负载均衡器VLB10从前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS30发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS20，其中，一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口；所述RS20接收并响应所述待响应数据包，得到应答数据包，将所述应答数据包从所述后端子接口发送到所述VLB10；所述VLB10接收所述应答数据包，将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS30。实现了在云平台负载均衡过程中，虚拟负载均衡器的数目不再与运营商的个数正相关，提高了虚拟负载均衡器的资源利用率。

[95] 进一步地，提出本发明数据转发系统第二实施例。

[96] 所述数据转发系统第二实施例与所述数据转发系统第一实施例的区别在于，所述LVS30还用于当接收到所述待响应数据包时，根据调度算法选择所述VLB10；修改所述待响应数据包的物理地址，将修改后的所述待响应数据包发送给所述VLB10。

[97] 当LVS30接收到待响应数据包时，根据调度算法选择VLB10。具体地，是由LVS30中的IPVS（IP Virtual Server，IP虚拟服务器）接收待响应数据包。当LVS30接收到待响应数据包时，修改待响应数据包的物理地址，将修改后的待响应数

据包发送给所选择的VLB10。在本实施例中，LVS30通过DR（Direct Routing）的方式将待响应数据的MAC（Medium Access Control，媒体访问控制）地址修改VLB10的MAC地址，以使VLB10可以接收到待响应数据包。

[98] 进一步地，所述数据转发系统还包括交换机和防火墙；

[99] 所述防火墙用于当接收到客户端发送的待响应数据包时，将所述待响应数据包的目的地址转换预设形式的目的地址，并将转换目的地址后的所述待响应数据包发送给交换机；

[100] 所述交换机用于接收所述待响应数据包，根据调度算法选择等价路由，将所述待响应数据包发送给所述LVS30。

[101] 进一步地，当防火墙接收到客户端发送的待响应数据包时，将待响应数据包的目的地址转换为预设形式的目的地址，并将转换目的地址后的待响应数据包发送给交换机。当交换机接收到待响应数据包时，根据调度算法选择等价路由，将待响应数据包发送给LVS30。具体地，通过DNAT（Destination Network Address Translation，目的地址转换）将待响应数据包的目的地址转换为vip:vport形式的目的地址。

[102] 在本实施例中，调度算法包括静态调度算法和动态调度算法，动态调度算法包括但不限于LC（Least-Connection，最少连接）算法和LBLC（Locality-Based Least Connection，基于局部性的最少连接）算法，静态调度算法包括但不限于Dh（Destination hashing，目标地址散列）算法、sh（source hashing，源地址散列）算法和RR（Round Robin，轮询调度）算法。

[103] 轮询调度算法的原理是每一次把来自用户的请求轮流分配给内部中的服务器，从1开始，直到N(内部服务器个数)，然后重新开始循环。源地址散列调度算法是根据请求的源IP（Internet Protocol，网络之间互连的协议）地址，作为散列键（Hash Key）从静态分配的散列表找出对应的服务器，若该服务器是可用的并且没有超负荷，将请求发送到该服务器，否则返回空。目标地址散列调度算法是一种静态映射算法，通过一个散列（Hash）函数将一个目标IP地址映射到一台服务器。最少连接调度算法

是通过服务器当前所活跃的连接数来估计服务器的负载均衡，调度器需要记录各个服务器已建立连接的数目，当一个请求被调度到某台服务器，其连接数加1，当连接中止或超时，其连接数减一，在系统实现时，我们也引入当服务器的权值为0时，表示该服务器不可用而不被调度。基于局部性的最少连接算法是针对请求报文的目标IP地址的负载均衡调度。

[104] 本实施例通过当LVS30接收到待响应数据包时，根据调度算法选择VLB10，以实现LVS30将待响应数据包发送给当前负荷较小的VLB10。

[105] 参照图4，图4是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的设备结构示意图。

[106] 需要说明的是，图4可为虚拟负载均衡器的硬件运行环境的结构示意图。如图4所示，该虚拟负载均衡器可以包括：处理器1001，例如CPU，网络接口1004，存储器1005，通信总线1002。其中，通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口（如WI-FI接口）。存储器1005可以是高速RAM存储器，也可以是稳定的存储器（non-volatile memory），例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[107] 可选地，虚拟负载均衡器还可以包括RF（Radio Frequency，射频）电路，传感器、WiFi模块等等。

[108] 本领域技术人员可以理解，图4中示出的虚拟负载均衡器结构并不构成对虚拟负载均衡器的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

[109] 如图4所示，作为一种计算机存储介质的存储器1005中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及数据转发程序。其中，操作系统是管理和控制虚拟负载均衡器中硬件和软件资源的程序，支持数据转发程序以及其它软件和/或程序的运行。

[110] 在图4所示的虚拟负载均衡器结构示意图中，网络接口1004可用于连接LVS和RS，与LVS、以及RS进行数据通信。处理器1001可以用于调用存储器1005中存储的数据转发程序，并执行以下操作：

[111] 当前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发送的待响应数据包时，通过后

端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS，其中，虚拟负载均衡器VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，所述一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口；

[112] 接收来自所述RS的应答数据包，所述RS在接收并响应所述待响应数据包后，得到所述应答数据包；

[113] 将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。

[114] 进一步地，所述虚拟负载均衡器还包括协议层和应用层，所述当从前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给RS的步骤包括：

[115] 当通过所述协议层从所述前端子接口接收到所述LVS发送的待响应数据包时，为所述待响应数据包添加第一标识信息；

[116] 将含有所述第一标识信息的待响应数据包发送给所述应用层，以供所述应用层接收所述待响应数据包，将所述第一标识信息从所述待响应数据包中删除，并根据默认路由，通过所述后端子接口将所述待响应数据包发送给所述RS；

[117] 所述将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS的步骤包括：

[118] 在所述应用层中根据预设参数设置与所述第一标识信息对应的第二标识信息；

[119] 根据所述第二标识信息选择路由表，根据所述路由表将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。

[120] 进一步地，所述将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS的步骤包括：

[121] 更改所述应答数据包的源地址和目的地址，得到更改后的应答数据包；

[122] 将更改后的所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。

[123] 进一步地，所述当从前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给RS的步骤之前，所述处理器1001还用于调用存储器1005中存储的数据转发程序，以执行以下步骤：

[124] 接收所述LVS修改物理地址后的所述待响应数据包。

- [125] 本实施例虚拟负载均衡器具体实施方式与上述数据转发方法和系统各实施例基本相同，在此不再赘述。
- [126] 本发明还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：
- [127] 当前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS，其中，虚拟负载均衡器VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，所述一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口；
- [128] 接收来自所述RS的应答数据包，所述RS在接收并响应所述待响应数据包后，得到所述应答数据包；
- [129] 将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [130] 进一步地，所述当前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给RS的步骤包括：
- [131] 当通过协议层从所述前端子接口接收到所述LVS发送的待响应数据包时，为所述待响应数据包添加第一标识信息；
- [132] 将含有所述第一标识信息的待响应数据包发送给所述应用层，以供所述应用层接收所述待响应数据包，将所述第一标识信息从所述待响应数据包中删除，并根据默认路由，通过所述后端子接口将所述待响应数据包发送给所述RS；
- [133] 所述将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS的步骤包括：
- [134] 在所述应用层中根据预设参数设置与所述第一标识信息对应的第二标识信息；
- [135] 根据所述第二标识信息选择路由表，根据所述路由表将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [136] 进一步地，所述将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS的步骤包括：
- [137] 更改所述应答数据包的源地址和目的地址，得到更改后的应答数据包；
- [138] 将更改后的所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述

LVS。

- [139] 进一步地，所述当从前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给RS的步骤之前，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，还实现以下步骤：
- [140] 接收所述LVS修改物理地址后的所述待响应数据包。
- [141] 本实施例计算机可读存储介质具体实施方式与上述数据转发方法和系统各实施例基本相同，在此不再赘述。
- [142] 需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。
- [143] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。
- [144] 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端设备（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述的方法。
- [145] 以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种数据转发方法，其特征在于，所述数据转发方法包括以下步骤：
当虚拟负载均衡器VLB从前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS，其中，所述VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，所述一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口；
所述RS接收并响应所述待响应数据包，得到应答数据包，将所述应答数据包从所述后端子接口发送到所述VLB；
所述VLB接收所述应答数据包，将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的数据转发方法，其特征在于，所述当VLB从前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给RS的步骤包括：
当所述VLB的协议层从所述前端子接口接收到所述LVS发送的待响应数据包时，为所述待响应数据包添加第一标识信息；
将含有所述第一标识信息的待响应数据包发送给所述VLB的应用层，以供所述应用层接收所述待响应数据包，将所述第一标识信息从所述待响应数据包中删除，并根据默认路由，通过所述后端子接口将所述待响应数据包发送给所述RS；
所述VLB接收所述应答数据包，将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS的步骤包括：
所述VLB的应用层接收所述应答数据包，根据预设参数设置与所述第一标识信息对应的第二标识信息；
根据所述第二标识信息选择路由表，根据所述路由表将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的数据转发方法，其特征在于，所述VLB接收所述应答数据包，将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS的步骤包括：

所述VLB接收所述应答数据包，更改所述应答数据包的源地址和目的地址，得到更改后的应答数据包；

将更改后的所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。

[权利要求 4] 如权利要求1所述的数据转发方法，其特征在于，所述当VLB从前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS的步骤之前，还包括：
当所述LVS接收到所述待响应数据包时，根据调度算法选择所述VLB；
修改所述待响应数据包的物理地址，将修改后的所述待响应数据包发送给所述VLB。

[权利要求 5] 如权利要求4所述的数据转发方法，其特征在于，所述当所述LVS接收到所述待响应数据包时，根据调度算法选择所述VLB的步骤之前，还包括：
当防火墙接收到客户端发送的待响应数据包时，将所述待响应数据包的目的地址转换预设形式的目的地址，并将转换目的地址后的所述待响应数据包发送给交换机；
所述交换机接收所述待响应数据包，根据调度算法选择等价路由，将所述待响应数据包发送给所述LVS。

[权利要求 6] 如权利要求2所述的数据转发方法，其特征在于，所述当VLB从前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS的步骤之前，还包括：
当所述LVS接收到所述待响应数据包时，根据调度算法选择所述VLB；
修改所述待响应数据包的物理地址，将修改后的所述待响应数据包发送给所述VLB。

[权利要求 7] 如权利要求6所述的数据转发方法，其特征在于，所述当所述LVS接收到所述待响应数据包时，根据调度算法选择所述VLB的步骤之前，

还包括:

当防火墙接收到客户端发送的待响应数据包时, 将所述待响应数据包的目的地址转换预设形式的目的地址, 并将转换目的地址后的所述待响应数据包发送给交换机;

所述交换机接收所述待响应数据包, 根据调度算法选择等价路由, 将所述待响应数据包发送给所述LVS。

- [权利要求 8] 一种数据转发系统, 其特征在于, 所述数据转发系统包括虚拟负载均衡器VLB、应用服务器RS和Linux虚拟服务器LVS;
- 所述VLB用于当从前端子接口接收到所述LVS发送的待响应数据包时, 通过后端子接口将所述待响应数据包发送给所述RS, 其中, 所述VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口, 所述一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口;
- 所述RS用于接收并响应所述待响应数据包, 得到应答数据包, 将所述应答数据包从所述后端子接口发送到所述VLB;
- 所述VLB还用于接收所述应答数据包, 将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。

- [权利要求 9] 如权利要求8所述的数据转发系统, 其特征在于, 所述VLB包括:
- 添加模块, 用于当协议层从所述前端子接口接收到所述LVS发送的待响应数据包时, 为所述待响应数据包添加第一标识信息;
- 发送模块, 用于将含有所述第一标识信息的待响应数据包发送给所述VLB的应用层, 以供所述应用层接收所述待响应数据包, 将所述第一标识信息从所述待响应数据包中删除, 并根据默认路由, 通过所述后端子接口将所述待响应数据包发送给所述RS;
- 接收模块, 用于接收所述应答数据包;
- 设置模块, 用于据预设参数设置与所述第一标识信息对应的第二标识信息;
- 选择模块, 用于根据所述第二标识信息选择路由表;
- 所述发送模块还用于根据所述路由表将所述应答数据包从接收所述待

响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。

[权利要求 10] 如权利要求8所述的数据转发系统，其特征在于，所述VLB还用于接收所述应答数据包，更改所述应答数据包的源地址和目的地址，得到更改后的应答数据包；将更改后的所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。

[权利要求 11] 如权利要求8所述的数据转发系统，其特征在于，所述LVS还用于当接收到所述待响应数据包时，根据调度算法选择所述VLB；修改所述待响应数据包的物理地址，将修改后的所述待响应数据包发送给所述VLB。

[权利要求 12] 如权利要求11所述的数据转发系统，其特征在于，所述数据转发系统还包括交换机和防火墙；
所述防火墙用于当接收到客户端发送的待响应数据包时，将所述待响应数据包的目的地址转换预设形式的目的地址，并将转换目的地址后的所述待响应数据包发送给交换机；
所述交换机用于接收所述待响应数据包，根据调度算法选择等价路由，将所述待响应数据包发送给所述LVS。

[权利要求 13] 一种虚拟负载均衡器，其特征在于，所述虚拟负载均衡器包括存储器、处理器和存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的数据转发程序，所述处理器用于调用存储器中存储的数据转发程序，以执行以下步骤：

当从前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS，其中，虚拟负载均衡器VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，所述一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口；

接收来自所述RS的应答数据包，所述RS在接收并响应所述待响应数据包后，得到所述应答数据包；

将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。

- [权利要求 14] 如权利要求13所述的虚拟负载均衡器，其特征在于，所述虚拟负载均衡器还包括协议层和应用层，所述当从前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给RS的步骤包括：
- 当通过所述协议层从所述前端子接口接收到所述LVS发送的待响应数据包时，为所述待响应数据包添加第一标识信息；
- 将含有所述第一标识信息的待响应数据包发送给所述应用层，以供所述应用层接收所述待响应数据包，将所述第一标识信息从所述待响应数据包中删除，并根据默认路由，通过所述后端子接口将所述待响应数据包发送给所述RS；
- 所述将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS的步骤包括：
- 在所述应用层中根据预设参数设置与所述第一标识信息对应的第二标识信息；
- 根据所述第二标识信息选择路由表，根据所述路由表将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [权利要求 15] 如权利要求13所述的虚拟负载均衡器，其特征在于，所述将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS的步骤包括：
- 更改所述应答数据包的源地址和目的地址，得到更改后的应答数据包；
- 将更改后的所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [权利要求 16] 如权利要求13所述的虚拟负载均衡器，其特征在于，所述当从前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给RS的步骤之前，所述处理器还用于调用存储器中存储的数据转发程序，以执行以下步骤：
- 接收所述LVS修改物理地址后的所述待响应数据包。

- [权利要求 17] 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：
- 当从前端子接口接收到Linux虚拟服务器LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给应用服务器RS，其中，虚拟负载均衡器VLB的前向网口对应着至少一个前端子接口，所述一个前端子接口对应着一个运营商的数据接口；
- 接收来自所述RS的应答数据包，所述RS在接收并响应所述待响应数据包后，得到所述应答数据包；
- 将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [权利要求 18] 如权利要求17所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述当从前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给RS的步骤包括：
- 当通过协议层从所述前端子接口接收到所述LVS发送的待响应数据包时，为所述待响应数据包添加第一标识信息；
- 将含有所述第一标识信息的待响应数据包发送给所述应用层，以供所述应用层接收所述待响应数据包，将所述第一标识信息从所述待响应数据包中删除，并根据默认路由，通过所述后端子接口将所述待响应数据包发送给所述RS；
- 所述将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS的步骤包括：
- 在所述应用层中根据预设参数设置与所述第一标识信息对应的第二标识信息；
- 根据所述第二标识信息选择路由表，根据所述路由表将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。
- [权利要求 19] 如权利要求17所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述将所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS的

步骤包括：

更改所述应答数据包的源地址和目的地址，得到更改后的应答数据包

；

将更改后的所述应答数据包从接收所述待响应数据包的前端子接口发送给所述LVS。

[权利要求 20] 如权利要求17所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述当从前端子接口接收到LVS发送的待响应数据包时，通过后端子接口将所述待响应数据包发送给RS的步骤之前，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，还实现以下步骤：
接收所述LVS修改物理地址后的所述待响应数据包。

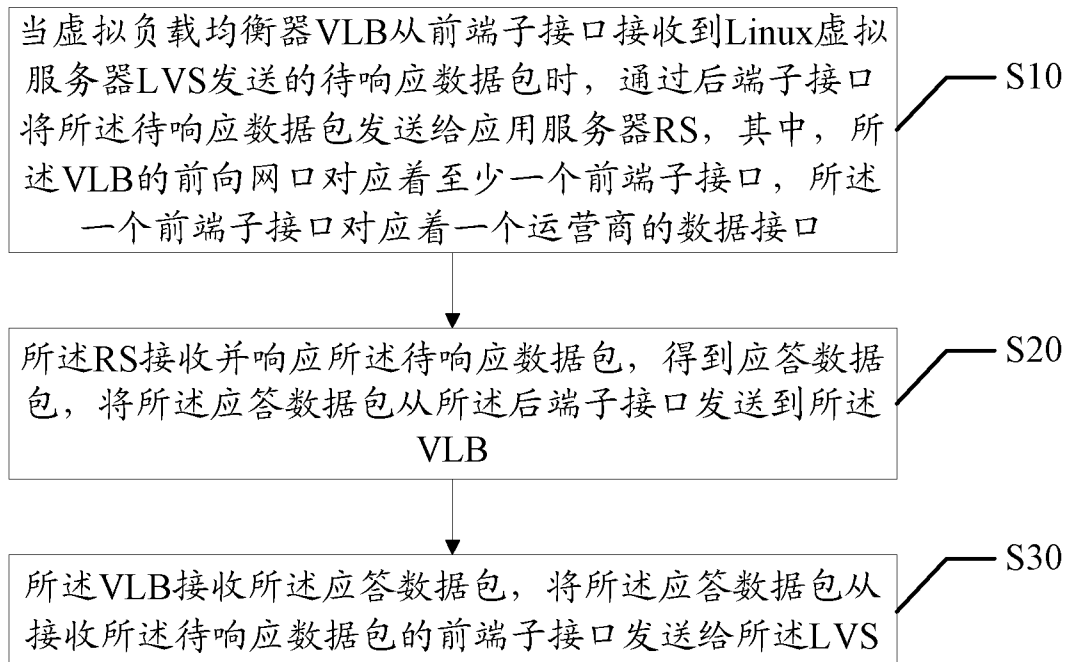


图 1

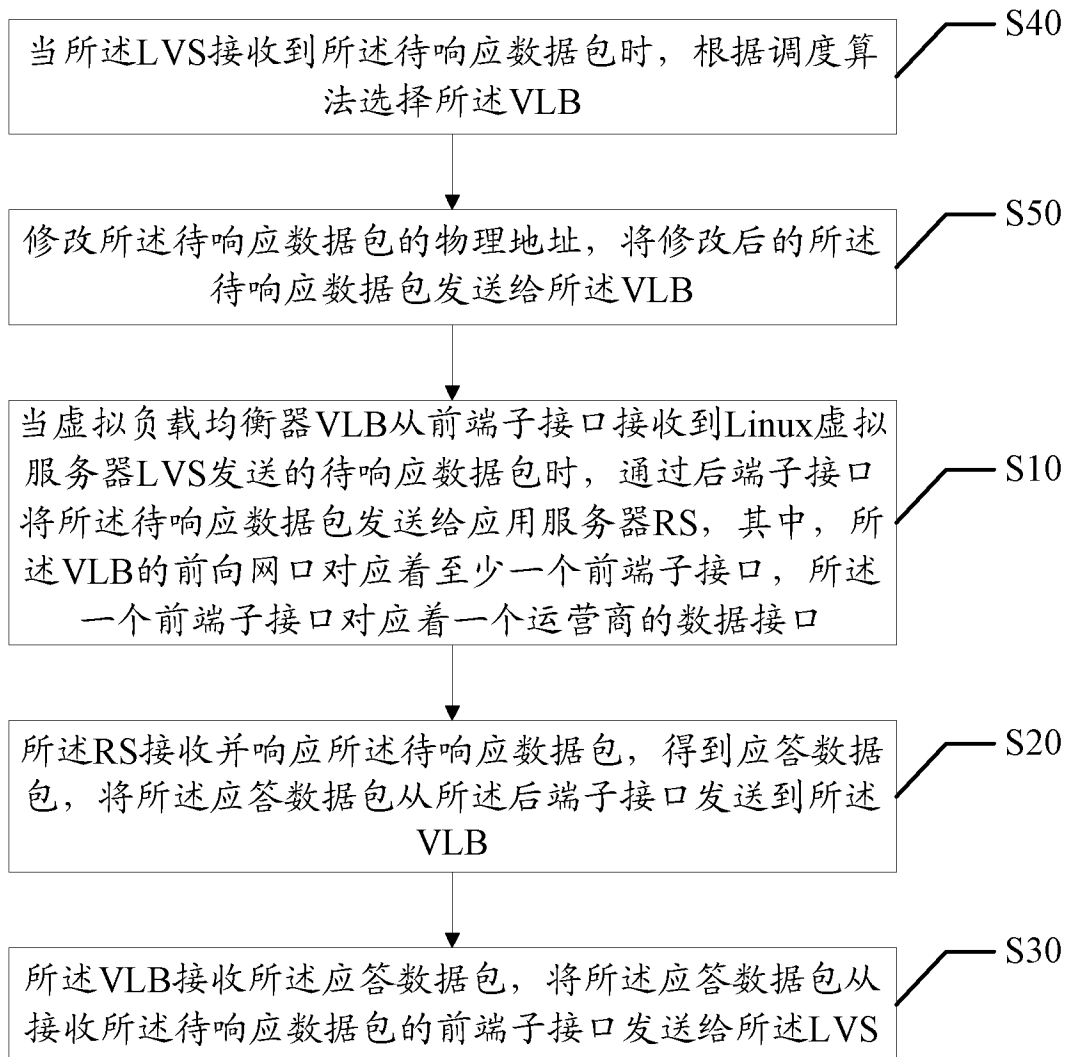


图 2

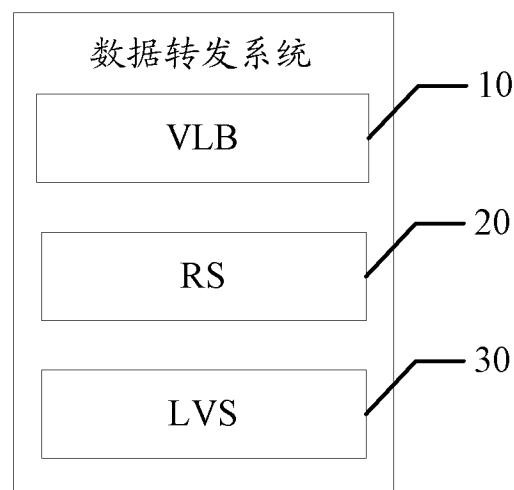


图 3

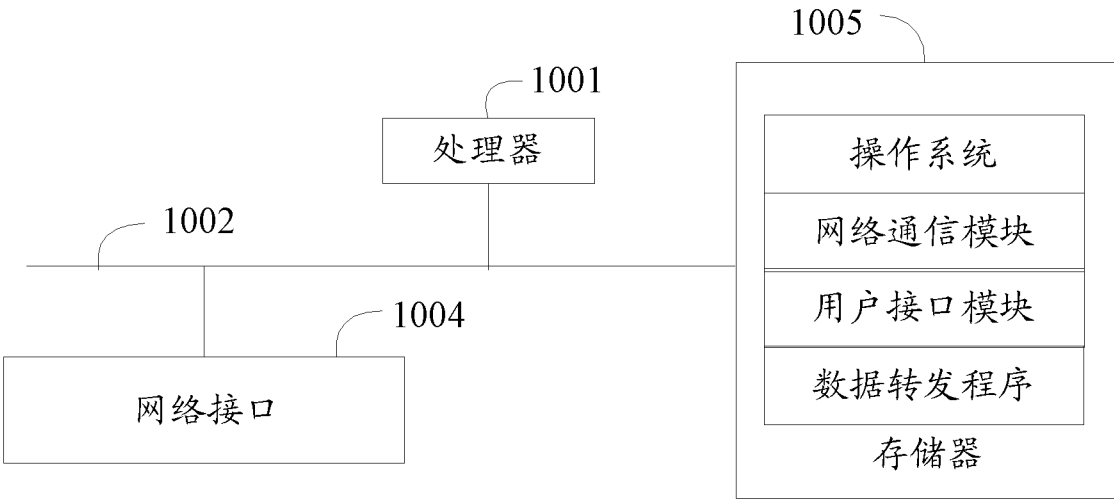


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/089481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/50 (2006.01) i; H04L 12/70 (2013.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L; G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, IEEE, CNKI: 负载, 流量, 负担, 均衡, 平衡, 分担, 运营商, 虚拟机, ISP, load, traffic, flow, balance, internet service provider, virtual machine

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101841464 A (BEIJING WANGKANG TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 September 2010 (22.09.2010), description, paragraphs [0016] and [0017], and figure 2	1-20
A	US 2015146539 A1 (VERSA NETWORKS, INC.) 28 May 2015 (28.05.2015), entire document	1-20
A	CN 104899094 A (ANHUI WANXIN WISEDU TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 September 2015 (09.09.2015), entire document	1-20
A	CN 103905534 A (OPZOOM TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 July 2014 (02.07.2014), entire document	1-20
A	CN 102436401 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 02 May 2012 (02.05.2012), entire document	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 11 December 2017	Date of mailing of the international search report 08 January 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer HE, Xiulian Telephone No. (86-10) 62413423

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/089481

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102110014 A (HEFEI HUAYUN COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 June 2011 (29.06.2011), entire document	1-20
A	CN 102752226 A (HANGZHOU DPTECH TECHNOLOGIES CO., LTD.) 24 October 2012 (24.10.2012), entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/089481

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101841464 A	22 September 2010	None	
US 2015146539 A1	28 May 2015	US 9231871 B2	05 January 2016
		US 9762494 B1	12 September 2017
CN 104899094 A	09 September 2015	None	
CN 103905534 A	02 July 2014	None	
CN 102436401 A	02 May 2012	None	
CN 102110014 A	29 June 2011	None	
CN 102752226 A	24 October 2012	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/089481

A. 主题的分类 G06F 9/50(2006.01)i; H04L 12/70(2013.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04L; G06F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) WPI, EPDOC, CNPAT, IEEE, CNKI: 负载, 流量, 负担, 均衡, 平衡, 分担, 运营商, 虚拟机, ISP, load, traffic, flow, balance, internet service provider, virtual machine		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101841464 A (北京网康科技有限公司) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 说明书第0016-0017段、图2	1-20
A	US 2015146539 A1 (VERSA NETWORKS, INC.) 2015年 5月 28日 (2015 - 05 - 28) 全文	1-20
A	CN 104899094 A (安徽皖新金智教育科技有限公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 全文	1-20
A	CN 103905534 A (汉柏科技有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 全文	1-20
A	CN 102436401 A (北京邮电大学) 2012年 5月 2日 (2012 - 05 - 02) 全文	1-20
A	CN 102110014 A (合肥华云通信技术有限公司) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 全文	1-20
A	CN 102752226 A (杭州迪普科技有限公司) 2012年 10月 24日 (2012 - 10 - 24) 全文	1-20
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2017年 12月 11日		国际检索报告邮寄日期 2018年 1月 8日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 贺秀莲 电话号码 (86-10)62413423

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/089481

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	101841464	A	2010年 9月 22日	无	
US	2015146539	A1	2015年 5月 28日	US 9231871 B2	2016年 1月 5日
				US 9762494 B1	2017年 9月 12日
CN	104899094	A	2015年 9月 9日	无	
CN	103905534	A	2014年 7月 2日	无	
CN	102436401	A	2012年 5月 2日	无	
CN	102110014	A	2011年 6月 29日	无	
CN	102752226	A	2012年 10月 24日	无	