

(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
2020 年 9 月 10 日 (10.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/177246 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/803 (2013.01) **H04L 29/08** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/092690

(22) 国际申请日: 2019 年 6 月 25 日 (25.06.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910158676.6 2019年3月4日 (04.03.2019) CN

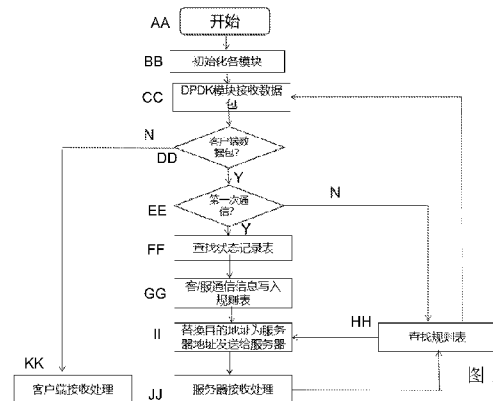
(71) 申请人: 南京邮电大学(NANJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) [CN/CN];
中国江苏省南京鼓楼区新模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。

(72) 发明人: 李鹏(LI, Peng); 中国江苏省南京鼓楼区新模范马路66号, Jiangsu 210003 (CN)。徐壮(XU, Zhuang); 中国江苏省南京鼓楼区新模范马路66号, Jiangsu 210003 (CN)。王汝传(WANG, Ruchuan); 中国江苏省南京鼓楼区新模范马路66号, Jiangsu 210003 (CN)。徐鹤(XU, He); 中国江苏省南京鼓楼区新模范马路66号, Jiangsu 210003 (CN)。朱枫(ZHU, Feng); 中国江苏省南京鼓楼区新模范马路66号, Jiangsu 210003 (CN)。程海涛(CHENG, Haitao); 中国江苏省南京鼓楼区新模范马路66号, Jiangsu 210003 (CN)。李超飞(LI, Chaofei); 中国江苏省南京鼓楼区新模范马路66号, Jiangsu 210003 (CN)。

(74) 代理人: 南京正联知识产权代理有限公司(NANJING ZHENGLIAN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO.,LTD.); 中国江苏省

(54) Title: NAT-BASED METHOD FOR LOAD BALANCING IN DPDK ENVIRONMENT

(54) 发明名称: 一种DPDK环境下基于NAT的负载均衡方法



AA Start
BB Initialize respective modules
CC A DPDK module receives a data packet
DD Is the data packet sent by a client?
EE First communication?
FF Search a state record table
GG Write communication information between the client and a server in a rule table
HH Search the rule table
II Substitute a destination address with an address of a server, and send the data packet to the server
JJ The server receives and processes the data packet
KK The client receives and processes the data packet

(57) Abstract: Disclosed is a NAT-based method for load balancing in a DPDK environment implemented by a DPDK module and a scheduler of a NAT module, and comprising the following steps: initializing a DPDK module and a NAT module, and obtaining ports for receiving and sending queues, a NAT rule table and a state record table; using the DPDK module to record source and destination IPs and addresses of a received data packet, calculating to obtain hash values corresponding to the source and destination IPs and addresses; searching the NAT rule table according to the hash values, and determining whether the NAT rule table contains server IP and port

南京汉中门大街一号金鹰汉中新城27层, Jiangsu 210029 (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, 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))。

information corresponding to the hash values; and if so, substituting the source and destination IPs and addresses to realize transmission of the data packet; or if not, searching the state record table for a server with the maximum remaining load, sending the data packet to the server with the maximum remaining load, recording, in the NAT rule table, communication information between the server with the maximum remaining load and a client, and updating the NAT rule table with the same. The present invention enhances applicability of a scheduler in large-scale traffics, has an expanded range of applications, and facilitates balancing a load of a server.

(57) 摘要: 本发明公开了一种DPDK环境下基于NAT的负载均衡方法, 方法运用包括DPDK模块和NAT模块的调度器实现, 包括步骤: 对DPDK模块和NAT模块初始化, 得到收发队列端口和NAT规则表和状态记录表; 使用DPDK模块记录接收数据包的源目IP和地址, 计算源目IP和地址对应的哈希值; 根据哈希值查找NAT规则表, 判断NAT规则表中是否有与得到的哈希值对应的服务器IP和端口信息, 若有就将所述源目IP和地址替换, 实现数据报传输, 否则寻找状态记录表中负载剩余最大服务器, 并将数据包发送至负载剩余最大服务器, 并记录负载剩余最大服务器与客户端的通信信息至NAT规则表并更新NAT规则表; 本发明可提升调度器对大规模流量的适用性, 具有良好的拓展性, 并且有利于服务器负载的均衡。

一种 DPDK 环境下基于 NAT 的负载均衡方法

技术领域

本发明属于网络通信领域，具体涉及一种 DPDK（Data Plane Development Kit，数据平面开发套件）环境下基于 NAT（Network Address Translation，网络地址转换）的负载均衡方法。

背景技术

现如今随着计算机用户的爆炸式的增长，网络流量也变得越来越 大，对于服务器的负载能力也提出了更大的挑战。就目前而言即使性能最好的单台服务器也无法承受现如今的大流量的请求。所以利用集群的思想来实现负载均衡就显得格为的重要。对于传统的基于 NAT 的负载均衡来说，其部署在传统的 TCP/IP 协议栈上，系统频繁的中断，上下文的不停调度无疑占用了其大量的时间。因而对于传统的利用 NAT 实现负载均衡来说，调度器本身已经成为其负载均衡的瓶颈。由于调度器的性能问题，一般情况下来说能对 10 台左右的服务器进行调度，这对于绝大部分情况下已经可以适用，但对于网络流量日渐爆炸的今天，尤其是 DDOS 技术的日渐成熟，攻击流量上百 GB/S 级别已经不是问题。在这种背景下传统基于 NAT 实现的负载均衡显然是胜任不了这份工作，因此寻找能抵抗更大规模流量的负载均衡技术已经亟不可待。

在传统的 NAT 做负载均衡情况下，对于外部的请求，调度器截获到后一般采用轮询的方法，在地址池中随机找出一个内部服务器的地址将目的地址替换掉，源地址保持不变。再将其发往内部服务器去

处理。而对于内部与外部的通信刚好是一个相反的过程，调度器将服务器传过来的数据包的源地址替换为调度器拥有的全局地址，目的地址不变，将其发送出去。

显然传统下 NAT 做负载均衡的优点是服务器可以运行任何支持 TCP/IP 的操作系统，因为只需要在调度器上配置好一个 IP，服务器组可以使用自己私有的 IP 地址，节约了公网的 IP 地址比较的灵活。

但是调度器由于需要对数据包进行频繁的查找，替换操作，虽然相比于服务器对数据包细节处理，这种工作量少了很多，但是在量一旦大了起来，调度器也承受不了这样的高频率的工作。一般情况来说当服务器结点数目升到 20 时，调度器本身有可能成为系统的新瓶颈。

此外，传统的利用 NAT 做负载均衡时，一般考虑轮询的方法，即每个服务器机会均等的被调度器垂青，使用一定程度上可以使得各个服务器得到均衡使用，但是这种情况忽略了服务器本身性能的不同，夸张来说 A 服务器负载能力是 B 服务器的 10 倍，对于这种轮询的方法，当 B 服务器负载达到上限时，A 才堪堪达到负载上限的 1/10。这样对于 B 服务器是不公平的，无疑也降低了整个系统的性能。

发明内容

针对上述现有技术中无法满足更大规模流量、以及由于调度的不公平而导致整个系统性能降低的问题，本发明于提出一种 DPDK 环境下基于 NAT 的负载均衡方法，该方法中由 DPDK 模块接管调度器的处理模块，利用 DPDK 对数据包的快速处理能力，结合 NAT 模块

的状态记录表对数据包进行调度转发；克服了调度器本身性能的限制，提高了负载均衡的上限，实现了均衡转发，具体技术方案如下：

一种 DPDK 环境下基于 NAT 的负载均衡方法，所述方法运用包括 DPDK 模块和 NAT 模块的调度器实现，具体包括步骤：

S1、初始化所述 DPDK 模块和 NAT 模块，配置完成所述调度器的收发队列及对应的端口，并设置好对应的 NAT 规则表和状态记录表；

S2、使用 DPDK 模块记录所述调度器接收到数据包的源目 IP 和端口，基于所述源目 IP 和端口进行哈希计算得到所述数据包的哈希值；

S3、根据所述哈希值遍历所述 NAT 规则表，查询所述 NAT 规则表中是否存在对应所述哈希值的内部服务器的 IP 和端口信息；若存在，则基于所述 NAT 规则表对所述源目 IP 进行替换，并将所述数据包发送给对应服务器，否则，执行步骤 S4；

S4、若所述 NAT 中不存在对应所述哈希值的内部服务器的 IP 和端口信息，则寻找所述状态记录表中负载剩余最大服务器，并将所述数据包发送至所述负载剩余最大服务器，并记录所述负载剩余最大服务器与客户端的通信信息至所述 NAT 规则表并更新所述 NAT 规则表。

进一步的，所述步骤 S2 中，还包括判断所述数据包是从客户端发送到服务器还是从服务器发送到客户端，若所述数据包从客户端发送到服务器，则执行步骤 S3~S4；否则，执行步骤：

根据所述哈希值遍历所述 NAT 规则表，查询所述 NAT 规则对应所述哈希值的源目 IP 和端口信息，并将所述源目 IP 和端口替换，将所述数据包发送给对应客户端。

进一步的，所述步骤 S1 中还包括：对所述状态记录表中服务器按照剩余负载按照指定规律进行等级划分。

进一步的，所述 DPDK 模块中采用 `rte_eth_tx_burst()` 函数接收所述数据包。

与现有技术相比，本发明的 DPDK 环境下基于 NAT 的负载均衡方法的有益效果为：（1）具有大规模流量的适应性：利用 DPDK 绕过传统协议栈，摒弃了传统协议栈的一些处理流程，加速数据包的处理，突破传统基于 NAT 负载均衡调度器本身的限制，使得调度器可以调度更多的服务器，实现了在大规模流量下的负载均衡；（2）具有良好的均衡性，提升服务器集群的整体性能：利用状态记录表的剩余负载和性能对比得出的值可以快速的找出真正的剩余负载最多的服务器，相比于传统下使用轮询各个服务器的做法，考虑了服务器的性能差异，实现了真正意义上的负载均衡；（3）具有可扩展性：基于软件对调度器的处理性能进行提升，实现大规模流量的负载均衡；相比于硬件系统，有很多通用的 API 接口对后续的开发具有良好的支持；同时，也可以根据实际需要对软件进行进一步的开发。

附图说明

图 1 是采用本发明方法实现一次客户端和服务端通信的流程框图示意；

图 2 是本发明实施例中所述 NAT 规则表的结构示意图；

图 3 是本发明实施例中完成所述方法的模型结构图示意。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，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、完整地描述。

在本发明实施例中，提供了一种 DPDK 环境下基于 NAT 的负载均衡方法，参阅图 3，本发明中调度器内设置有 DPDK 模块和 NAT 模块，本发明的方法基于所述调度器完成，参阅图 1，图示为使用本方法方法实现一次客户端和服务端通信的流程图示意，从中可知，本发明方法具体包括步骤：

S1、初始化 DPDK 模块和 NAT 模块，配置完成调度器的收发队列及对应的端口，并设置好对应的 NAT 规则表和状态记录表；

在本发明实施例中，由 DPDK 模块来实现数据包的收发处理，由 NAT 模块来对 NAT 规则表和状态记录表维护，其中，NAT 规则表是一个哈希表，具体可参阅图 2，从中可知，每个键值对应两个值，一个是用于接收时，将目的 IP，端口替换，发送给内部服务器，一个是用于发送时，将源地址替换为外部调度器的 IP 地址，端口，然后发送给客户端；NAT 规则表在初始化时建立，并且在调度器接收到数据包时进行更新，每次将根据客户端的 IP，端口信息进行哈希，将内部服务器的 IP，端口信息放在第一个位置，将调度器使用的外部 IP，端口信息放在第二个位置；调度器在查询时先根据数据包的源端

口地址确定该数据包是外部客户端接收过来还是内部服务器需要发送出去的，然后再根据客户端的 IP 和端口信息进行哈希，确定是使用键的第一个值替换目的 IP,端口，还是第二个值替换源 IP 端口。

而对于本发明中状态记录表，用于记录还具有剩余负载的服务器的具体情况：本发明设定一个 NAT 模块的内部服务器询问周期，具体如何可根据实际情况进行设定，对此，本发明并不进行限制和固定；在一个询问周期内，NAT 模块会定时向内部服务器进行询问，查询当前内部服务器的当前负载，并结合各个内部服务器的性能，进行综合考量；其中，综合考量的程序实现过程为：for $t \leftarrow 0$ to n ; state record[t] $\leftarrow$ server_load[t]*server_kind[t]*r，用 server_kind=[S1,S2...Sn] 记录各个服务器的性能信息，数值越大则代表服务器的性能越强，并将当前负载 server_load 与 server_kind 进行运算得到服务器的真实的剩余负载情况，其中 r 是修正常量，用于限定 state_record 在 1-100 之间；最后得到的划分好的等级记录插入在状态记录表 state_record 中，这样的方式避免了传统 NAT 使用轮询的方式中，因为忽略服务器性能的差异性，而造成整个系统的整体性能的降低的情况发生；优选的，本实施例将内部服务器的负载情况等级划分为 1-100 共 100 个等级，当然，此仅为本发明的较佳实施例，并不是对本发明方案的限制和固定。

S2、使用 DPDK 模块记录调度器接收到数据包的源目 IP 和端口，基于源目 IP 和端口进行哈希计算得到数据包的哈希值；

在本发明的具体实施例中，DPDK 模块采用 rte_eth_tx_burst()函

数接收数据包，`rte_eth_tx_burst()`函数的程序实现过程为：

从 `rte_eth_dev_configure()` 开始配置好收发队列，然后通过 `memcpy(&dev->data->dev_conf,sizeof(dev->data->dev_conf))` 函数将配置参数拷贝到设备的数据区并用 `(*dev->dev_ops->dev_infos_get)(dev,&dev_info)` 获取设备信息；同时，本发明通过 `rte_eth_rx_queue_setup()` 函数给接收队列初始化端口并配置 8 个队列，接着利用 `rxq=rte_zmalloc_socket("ethdev RX queue",sizeof(structixgbe_rx_queue),RTE_CACHE_LINE_SIZE,socket_id)` 函数分配队列结构并填充结构体，配置完成利用 `rte_eth_tx_burst()` 函数接收数据包，并记录对应数据包的源目 IP 和端口信息；同时，调度器对接收到的数据包进行判断数据包是从客户端发送到服务器还是从服务器发送到客户端，若数据包从服务器发送到客户端；根据 IP 和端口进行哈希计算得到对应的哈希值，并根据哈希值遍历 NAT 规则表，查询 NAT 规则对应所述哈希值的源目 IP 和端口信息，并将源目 IP 和端口替换，通过 `rte_eth_tx_burst()` 函数将数据包通过 DPDK 模块发送给对应客户端；否则，若数据包从客户端发送到服务器，同样基于源目 IP 和端口进行哈希计算得到数据包的哈希值，根据得到的哈希值执行下述步骤 S3~S4。

S3、根据哈希值查找 NAT 规则表，查询 NAT 规则表中是否存在对应哈希值的内部服务器的 IP 和端口信息；若存在，则基于 NAT 规则表对源目 IP 进行替换，并将数据包发送给对应服务器，否则，执行步骤 S4；

具体的，在 `rte_eth_tx_burst()` 函数接收到数据包后记录数据包源目 IP 地址端口的信息，调度器识别出这是接收的数据包，利用源端口，IP 信息进行哈希计算，根据哈希值查找 NAT 规则表是否有对应的内部服务器的 IP，端口信息；若存在，则基于 NAT 规则表对源目 IP 进行替换，并将数据包发送给对应服务器，否则，执行步骤 S4。

S4、若 NAT 中不存在对应所述哈希值的内部服务器的 IP 和端口信息，则寻找状态记录表中负载剩余最大服务器，并将数据包发送至负载剩余最大服务器，并记录负载剩余最大服务器与客户端的通信信息至 NAT 规则表并更新 NAT 规则表。

具体的，如果在 NAT 规则表中没有找到对应的信息，则代表这是客户端第一次请求，那么调度器就查找状态记录表，找出状态记录表中记录数字最大的那一位，将其对应的内部服务器的 IP 取出，然后调度器将该数据包目的地址替换，在由 DPDK 模块的 `rte_eth_tx_burst()` 函数发送给内部的服务器，记录负载剩余最大服务器与客户端的通信信息至 NAT 规则表并更新 NAT 规则表，以供下次使用。

上述为基于图 1 进行的使用本发明方法进行一次服务器和客户端通信的完成过程描述，多次通信的原理和机制与一次通信的一样，在此不再进行赘述。

综上所述，与现有技术相比，本发明方法利用 DPDK 绕过传统协议栈，摒弃了传统协议栈的一些处理流程，加速数据包的处理，突破传统基于 NAT 负载均衡调度器本身的限制，使得调度器可以调度

更多的服务器，实现了在大规模流量下的负载均衡，使得调度器可适应更大规模的流量，应用领域更广；本发明利用状态记录表的剩余负载和性能对比得出的值可以快速的找出真正的剩余负载最多的服务器，相比于传统下使用轮询各个服务器的做法，考虑了服务器的性能差异，实现了真正意义上的负载均衡，能够很好地均衡服务器之间的负载，提升服务器集群的整体性能；本发明可基于软件对调度器的处理性能进行提升，实现大规模流量的负载均衡；相比于硬件系统，有很多通用的 API 接口对后续的开发具有良好的支持；同时，也可以根据实际需要对软件进行进一步的开发，使得调度器具有良好的可扩展性。

以上仅为本发明的较佳实施例，但并不限制本发明的专利范围，尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员而言，其依然可以对前述各具体实施方式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效替换。凡是利用本发明说明书及附图内容所做的等效结构，直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理在本发明专利保护范围之内。

1、一种 DPDK 环境下基于 NAT 的负载均衡方法，其特征在于，所述方法运用包括 DPDK 模块和 NAT 模块的调度器实现，具体包括步骤：

S1、初始化所述 DPDK 模块和 NAT 模块，配置完成所述调度器的收发队列及对应的端口，并设置好对应的 NAT 规则表和状态记录表；

S2、使用 DPDK 模块记录所述调度器接收到数据包的源目 IP 和端口，基于所述源目 IP 和端口进行哈希计算得到所述数据包的哈希值；

S3、根据所述哈希值遍历所述 NAT 规则表，查询所述 NAT 规则表中是否存在对应所述哈希值的内部服务器的 IP 和端口信息；若存在，则基于所述 NAT 规则表对所述源目 IP 进行替换，并将所述数据包发送给对应服务器，否则，执行步骤 S4；

S4、若所述 NAT 中不存在对应所述哈希值的内部服务器的 IP 和端口信息，则寻找所述状态记录表中负载剩余最大服务器，并将所述数据包发送至所述负载剩余最大服务器，并记录所述负载剩余最大服务器与客户端的通信信息至所述 NAT 规则表并更新所述 NAT 规则表。

2、如权利要求 1 所述的 DPDK 环境下基于 NAT 的负载均衡方法，其特征在于，所述步骤 S2 中，还包括判断所述数据包是从客户端发送到服务器还是从服务器发送到客户端，若所述数据包从客户端发送到服务器，则执行步骤 S3~S4；否则，执行步骤：

根据所述哈希值遍历所述 NAT 规则表，查询所述 NAT 规则对应所述哈希值的源目 IP 和端口信息，并将所述源目 IP 和端口替换，将所述数据包发送给对应客户端。

3、如权利要求 1 所述的 DPDK 环境下基于 NAT 的负载均衡方法，其特征在于，所述步骤 S1 中还包括：对所述状态记录表中服务器按照剩余负载按照指定规律进行等级划分。

4、如权利要求 1~3 任一项所述的 DPDK 环境下基于 NAT 的负载均衡方法，其特征在于，所述 DPDK 模块中采用 `rte_eth_tx_burst()` 函数接收所述数据包。

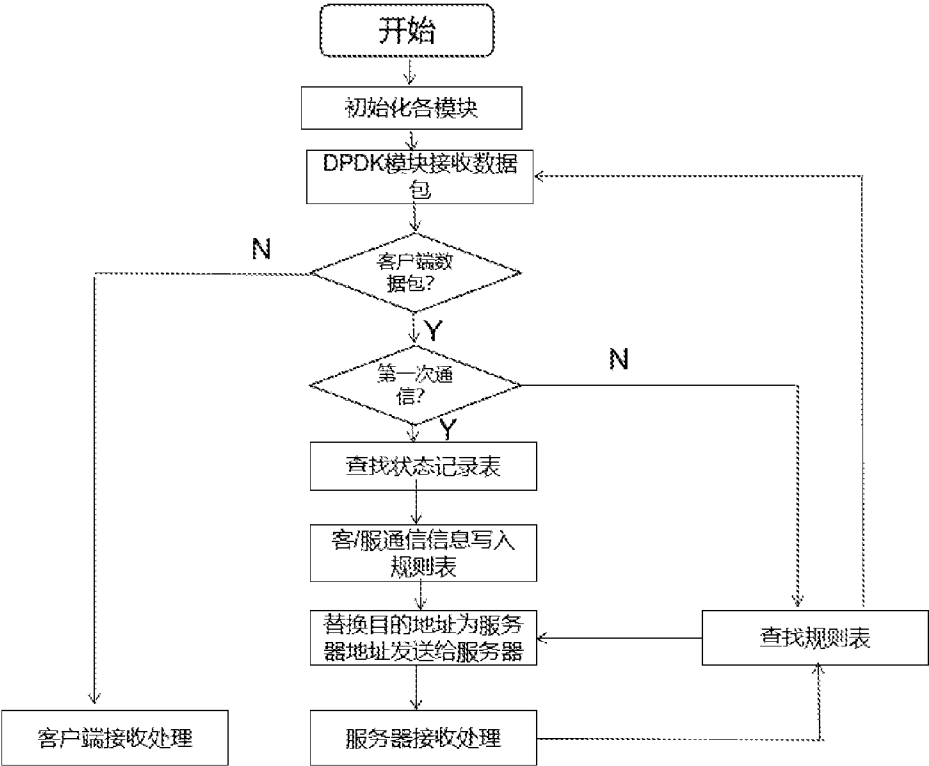


图 1

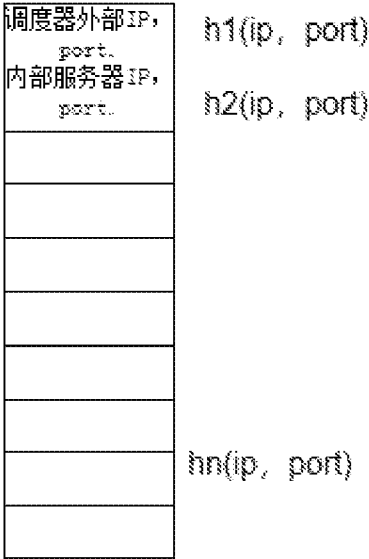


图 2

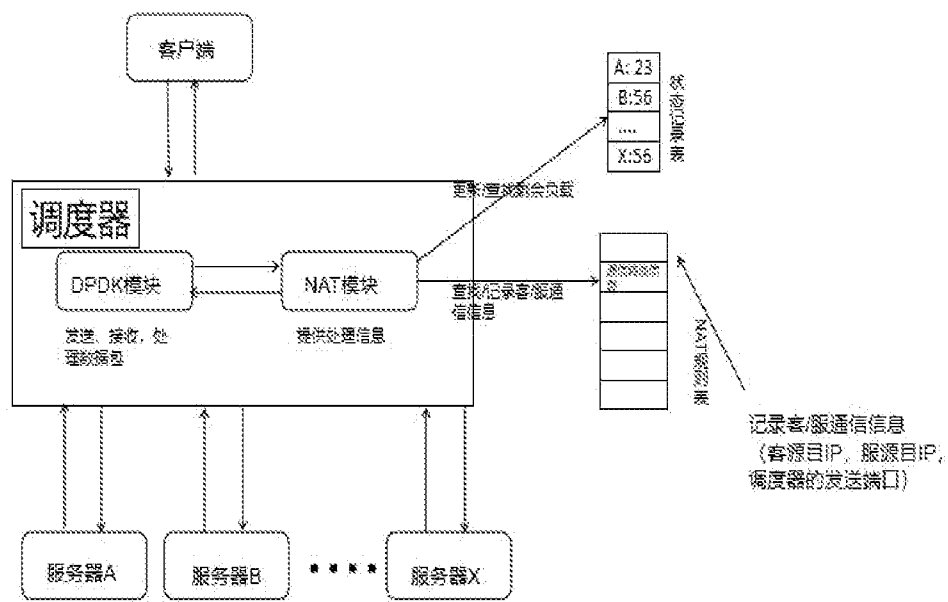


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/092690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/803(2013.01)i; H04L 29/08(2006.01)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

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN: 数据平面开发套件, 网络地址转换, NAT, DPDK, 负载, 均衡, 规则表, 状态表, 调度, 哈希, 服务器, 更新, 大, 多, 流量, data plane development kit, network address translation, load, balanc+, rule table, state table, schedul+, hash, server, updat+, large, multi+, flow, traffic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109787912 A (UNIV NANJING POSTS & TELECOMMUNICATIONS et al.) 21 May 2019 (2019-05-21) claims 1-4	1-4
A	CN 107196870 A (HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY et al.) 22 September 2017 (2017-09-22) entire document	1-4
A	CN 107786458 A (BEIJING ENGINEERING RESEARCH CENTER OF NGI & ITS MAJOR APPLIACATION TECH CO., LTD. et al.) 09 March 2018 (2018-03-09) entire document	1-4
A	US 2018014081 A1 (HARMONIC INC.) 11 January 2018 (2018-01-11) entire document	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 2019

Date of mailing of the international search report

27 November 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/092690

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109787912	A	21 May 2019	None			
CN	107196870	A	22 September 2017	None			
CN	107786458	A	09 March 2018	None			
US	2018014081	A1	11 January 2018	DE	112017003494	T5	02 May 2019
				WO	2018013443	A1	18 January 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/092690

A. 主题的分类

H04L 12/803(2013.01)i; H04L 29/08(2006.01)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

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))

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN:数据平面开发套件, 网络地址转换, NAT, DPDK, 负载, 均衡, 规则表, 状态表, 调度, 哈希, 服务器, 更新, 大, 多, 流量, data plane development kit, network address translation, load, balance, rule table, state table, schedule, hash, server, update, large, multi, flow, traffic

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
PX	CN 109787912 A (南京邮电大学等) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21) 权利要求1-4	1-4
A	CN 107196870 A (哈尔滨工业大学等) 2017年 9月 22日 (2017 - 09 - 22) 全文	1-4
A	CN 107786458 A (下一代互联网重大应用技术北京工程研究中心有限公司等) 2018年 3月 9日 (2018 - 03 - 09) 全文	1-4
A	US 2018014081 A1 (HARMONIC INC) 2018年 1月 11日 (2018 - 01 - 11) 全文	1-4

☐ 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

2019年 11月 18日

国际检索报告邮寄日期

2019年 11月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

鲁秋艳

电话号码 86-010-62411073

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/092690

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	109787912	A	2019年 5月 21日	无			
CN	107196870	A	2017年 9月 22日	无			
CN	107786458	A	2018年 3月 9日	无			
US	2018014081	A1	2018年 1月 11日	DE	112017003494	T5	2019年 5月 2日
				WO	2018013443	A1	2018年 1月 18日