



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115225733 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 05

(21) 申请号 202210162591.7

(22) 申请日 2022.02.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115225733 A

(43) 申请公布日 2022.10.21

(73) 专利权人 北京邮电大学

地址 100876 北京市海淀区西土城路10号

北京邮电大学新科研楼627室

(72) 发明人 谢人超 王志远 黄韬 刘江

刘韵洁

(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

专利代理师 杜月

(51) Int. Cl.

H04L 69/22 (2022.01)

H04L 67/1001 (2022.01)

H04L 61/25 (2022.01)

H04L 9/40 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 103220354 A, 2013.07.24

CN 113794739 A, 2021.12.14

US 2017244667 A1, 2017.08.24

CN 111930511 A, 2020.11.13

CN 108092798 A, 2018.05.29

CN 113014689 A, 2021.06.22

CN 113938488 A, 2022.01.14

CN 114051049 A, 2022.02.15

US 2003195984 A1, 2003.10.16

US 2007286210 A1, 2007.12.13

US 2019132421 A1, 2019.05.02

WO 2017050117 A1, 2017.03.30

WO 2021218068 A1, 2021.11.04

于天放;芮兰兰;邱雪松.基于软件定义网络的服务器集群负载均衡技术研究.电子与信息学报.2018,(第12期),

魏亮;黄韬;陈建亚;刘韵洁.基于工作负载预测的虚拟机整合算法.电子与信息学报.2013,(第06期),全文.

审查员 王田

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

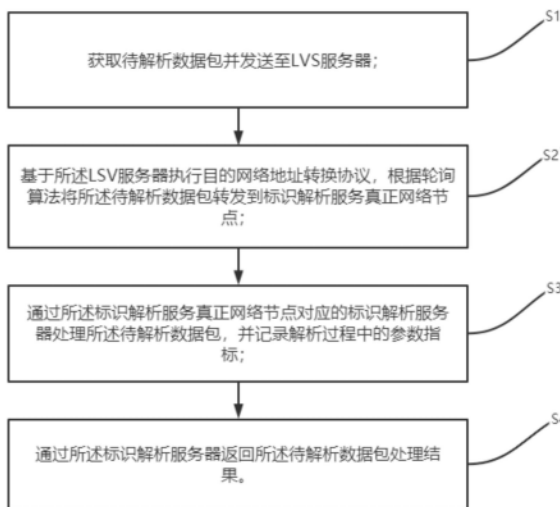
(54) 发明名称

基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法及装置

(57) 摘要

本发明提出一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法及装置,其中方法包括,获取待解析数据包并发送至LVS服务器;基于LVS服务器执行目的网络地址转换协议,根据轮询算法将待解析数据包转发到标识解析服务真正网络节点;通过标识解析服务真正网络节点对应的标识解析服务器处理待解析数据包,并记录解析过程中的参数指标;通过标识解析服务器返回待解析数据包处理结果。本发明实现了基于直接路由模型和动态量化解析负载算法的标识解析机制。

CN 115225733 B



1. 一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取待解析数据包并发送至LVS服务器;

基于所述LVS服务器执行目的网络地址转换协议,根据轮询算法将所述待解析数据包转发到标识解析服务真正网络节点;

通过所述标识解析服务真正网络节点对应的标识解析服务器处理所述待解析数据包,并记录解析过程中的参数指标;

通过所述标识解析服务器返回所述待解析数据包处理结果;

当标识解析次数到达设定阈值时,将所述轮询算法切换为动态量化解析负载算法,其中所述动态量化解析负载算法包括:

构建加权定量指标和定性指标的服务器评价模型:

$$S = S_{\text{quantitative}} + S_{\text{qualitative}},$$

其中,S为服务器的量化指标, $S_{\text{quantitative}}$ 为定量指标的加权结果, $S_{\text{qualitative}}$ 为定性指标的加权结果;其中,将负指标处理为 $q_i = 1/q_i$,正向指标直接乘以权重系数,可以得到进一步表达式:

$$S_{\text{quantitative}} = \sum w_i q_i (i \text{ in } \text{qps, bandwidth, delay, tremble, loss, usage, wait}),$$

对于定性指标,通过为每一项设计评价集合 $V = (v_1, v_2, v_3)$,当该服务器的相应指标为 v_1 时,将其隶属度模糊化为:

$$R = \frac{v_i}{\sum (v_1 + v_2 + \dots + v_n)},$$

同时根据相对比较法,三项指标权重系数分别设置为:

$$w_2 = [0.5, 0.3, 0.2],$$

同时假设该标识解析服务器的客观评定结果为P,那么定性指标的量化结果为:

$$S_{\text{qualitative}} = w_2 RP;$$

根据所述解析过程中的参数指标求得各个服务器的量化指标S,初始化各个服务器的权重值,将所述LVS服务器的轮询算法切换为动态量化解析负载算法;

周期性的获取各台服务器的量化指标S并建立数学模型量化服务器的负载值;

根据所述负载值的实时变化,计算各台服务器的权重值来评估服务器的实时处理能力,按实时处理能力分配请求量,在每个周期内均衡各台服务器间的负载。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

在所述标识解析服务真正网络节点之上设立全局监管层,对标识解析数据进行追溯和安全监控。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述LVS服务器接收到待解析数据包之后,还包括:

根据设定查看数据包的目标端口号是否为指定的标识解析进程的端口号,如果是,则根据轮询算法将所述待解析数据包转发到标识解析服务真正网络节点;反之,则按照设定的异常处理方案处理。

4. 一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析装置,其特征在于,包括以下模块:

获取模块,用于获取待解析数据包并发送至LVS服务器;

传输模块,用于基于所述LVS服务器执行目的网络地址转换协议,根据轮询算法将所述待解析数据包转发到标识解析服务真正网络节点;

解析模块,通过所述标识解析服务真正网络节点对应的标识解析服务器处理所述待解析数据包,并记录解析过程中的参数指标;

返回模块,通过所述标识解析服务器返回所述待解析数据包处理结果;

还包括,动态更新模块,用于:

构建加权定量指标和定性指标的服务器评价模型:

$$S = S_{\text{quantitative}} + S_{\text{qualitative}},$$

其中,S为服务器的量化指标, $S_{\text{quantitative}}$ 为定量指标的加权结果, $S_{\text{qualitative}}$ 为定性指标的加权结果;

根据所述解析过程中的参数指标求得各个服务器的量化指标S,初始化各个服务器的权重值,将所述LVS服务器的轮询算法切换为动态量化解析负载算法;其中,将负指标处理为 $q_i = 1/q_i$,正向指标直接乘以权重系数,可以得到进一步表达式:

$$S_{\text{quantitative}} = \sum w_i q_i \quad (i \text{ in } \text{qps, bandwidth, delay, tremble, loss, usage, wait}),$$

对于定性指标,通过为每一项设计评价集合 $V = (v_1, v_2, v_3)$,当该服务器的相应指标为 v_1 时,将其隶属度模糊化为:

$$R = \frac{v_i}{\sum (v_1 + v_2 + \dots + v_n)},$$

同时根据相对比较法,三项指标权重系数分别设置为:

$$w_2 = [0.5, 0.3, 0.2],$$

同时假设该标识解析服务器的客观评定结果为P,那么定性指标的量化结果为:

$$S_{\text{qualitative}} = w_2 RP;$$

根据所述解析过程中的参数指标求得各个服务器的量化指标S,初始化各个服务器的权重值,将所述LVS服务器的轮询算法切换为动态量化解析负载算法;

周期性的获取各台服务器的量化指标S并建立数学模型量化服务器的负载值;

根据所述负载值的实时变化,计算各台服务器的权重值来评估服务器的实时处理能力,按实时处理能力分配请求量,在每个周期内均衡各台服务器间的负载。

5.一种计算机设备,其特征在于,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时,实现如权利要求1-3中任一所述的方法。

6.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-3任意一项所述的方法。

基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于电子信息技术领域。

背景技术

[0002] 工业网络的链路负载具备与传统网络截然不同的特性,在进行工业设备路由时所面临的大量异构设备接入、时延敏感场景限制、瞬时高并发冲击等问题,要求工业互联的标识解析网络具备极强的健壮性和灵活的负载均衡策略。

[0003] 标识解析系统与传统网络的域名解析系统功能类似,工业互联网也需要把设备的标识转换成存有信息的服务器的IP地址,进而获取信息资源,标识解析系统在整个工业互联网架构中充当着互联互通的神经中枢。但是从OSI网络七层模型分析,标识解析是工作于网络的第七层应用层的,因此标识解析协议的运行,需要在传输层建立可靠连接链路的基础之上实现。而基于TCP协议的三次握手机制虽然能保证传输链路的可靠,但是却对系统性能产生巨大损耗。在面对工业互联网海量并发的场景下,难以保证复杂的TCP连接要求同时充分发挥系统的性能。同时工业互联网的链路具备复杂性,单一链路的负载情况波动率较大,相邻生产网络可能存在分时情况,这就决定了,如果增大每一个生产网络的链路带宽,会造成网络空闲时间资源的大量浪费,因此工业互联网场景下的负载均衡问题十分迫切。

[0004] 目前有很多标识解析相关的技术方案,工业互联网标识类似互联网中的IP地址,对网络中的设备进行精确定位,标识解析就是设备资源的检索过程。根据解析架构的不同,现有的标识解析方案可以分为基于ONS架构的和非ONS架构的方案,在基于ONS架构的标识解析系统中包括EPC等方案。而基于非ONS架构的方案中包括Handle以及应用最广泛基于分布式散列表(DHT,Distributed Hash Table)实现的方案,各解析节点以点对点的方式进行组网,解析条目根据DHT映射到不同的存储地址。这种点对点等组网的模式保证了解析节点的分布式架构,防止单个节点作恶对全局的影响。

[0005] 随着标识解析技术的快速发展,许多行业企业通过对接二级节点,利用标识解析技术实现了产品的供应链管理以及生命周期管理。标识的注册量以及解析量也因此达到了海量级别,如何让标识解析系统有效处理高并发的标识解析服务请求迫在眉睫。面向高并发的请求,负载均衡是主要的解决方案之一。

[0006] 在一般解决方案中,通过将服务器IP前置来进行请求转发,即在真实提供标识解析服务的服务器集群之前放置一个专门分发请求的服务器,这就是负载均衡服务器。负载均衡服务器将接收到的请求根据配置的算法来进行规定方式的转发,比如随机转发算法、快速轮询算法等,以实现标识解析请求均衡抵达标识解析服务器的效果。

[0007] 传统方案中存在以下问题:

[0008] 1) 标识随机存储不利用聚合查询

[0009] 无论是基于ONS的标识解析方案还是非ONS的标识解析方案,都未考虑针对行业企业对标识进行聚类,方便行业内的快速查询。

[0010] 2) 标识数据难以监管

[0011] 随着国家对于数据安全的重视以及相关法律法规的推进,标识解析数据的监管方案也需要变革。

[0012] 3) 负载均衡服务器单点问题

[0013] 该过程看似解决了服务器负载不均衡问题,但是却将多个服务器共同承担的负载汇聚到了负载均衡服务器上,之前单一服务器无法处理的并发请求,负载均衡服务器如何承接住成为问题的关键。不难发现问题的症结就在于标识解析服务请求延迟,标识解析服务在网络模型中位于第七层应用层,在通信层次当中本身就是效率最低的一层,而应用层的服务需要调用传输控制层进行传输,此过程比较繁琐。

[0014] 4) 负载均衡算法性能问题

[0015] 在工业互联网场景下,不同设备的性能是相差巨大的,普通的基于最小连接数、轮询的负载均衡算法,难以做到各标识解析服务器真正的物尽其用。

发明内容

[0016] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0017] 为此,本发明的第一个目的在于提出一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法,用于解决工业互联网场景下的负载均衡问题。

[0018] 本发明的第二个目的在于提出一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析装置。

[0019] 本发明的第三个目的在于提出一种计算机设备。

[0020] 本发明的第四个目的在于提出一种计算机可读存储介质。

[0021] 为达上述目的,本发明第一方面实施例提出了一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法,包括:获取待解析数据包并发送至LVS服务器;基于LSV服务器执行目的网络地址转换协议,根据轮询算法将待解析数据包转发到标识解析服务真正网络节点;通过标识解析服务真正网络节点对应的标识解析服务器处理待解析数据包,并记录解析过程中的参数指标;通过标识解析服务器返回待解析数据包处理结果。

[0022] 本发明实施例提出的基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法,基于工业互联网标识解析系统的演进,设计了一种基于Chord路由协议的分层标识解析架构,为国家监管标识解析数据预留全局域,可以实现数据的安全可控。并针对工业互联网的特点设计了基于直接路由模型的动态量化解析负载均衡模型,最终实现了承载工业互联网海量并发的标识解析网络架构。

[0023] 另外,根据本发明上述实施例的基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法还可以具有以下附加的技术特征:

[0024] 进一步地,在本发明的一个实施例中,还包括,当标识解析次数到达设定阈值时,将轮询算法切换为动态量化解析负载算法,其中动态量化解析负载算法包括:

[0025] 构建加权定量指标和定性指标的服务器评价模型:

[0026] $S = S_{\text{quantitative}} + S_{\text{qualitative}}$,

[0027] 其中,S为服务器的量化指标, $S_{\text{quantitative}}$ 为定量指标的加权结果, $S_{\text{qualitative}}$ 为定性指标的加权结果;

[0028] 根据解析过程中的参数指标求得各个服务器的量化指标S,初始化各个服务器的

权重值,将LSV服务器的轮询算法切换为动态量化解析负载算法。

[0029] 进一步地,在本发明的一个实施例中,还包括:

[0030] 周期性的获取各台服务器的量化指标S并建立数学模型量化服务器的负载值;

[0031] 根据负载值的实时变化,计算各台服务器的权重值来评估服务器的实时处理能力,按实时处理能力分配请求量,在每个周期内均衡各台服务器间的负载。

[0032] 进一步地,在本发明的一个实施例中,还包括:

[0033] 在标识解析服务真正网络节点之上设立全局监管层,对标识解析数据进行追溯和安全监控。

[0034] 进一步地,在本发明的一个实施例中,在LVS服务器接收到待解析数据包之后,还包括:

[0035] 根据设定查看数据包的目标端口号是否为指定的标识解析进程的端口号,如果是,则根据轮询算法将所述待解析数据包转发到标识解析服务真正网络节点;反之,则按照设定的异常处理方案处理。

[0036] 为达上述目的,本发明第二方面实施例提出了一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析装置,其特征在于,包括以下模块:获取模块,用于获取待解析数据包并发送至LVS服务器;传输模块,用于基于LSV服务器执行目的网络地址转换协议,根据轮询算法将待解析数据包转发到标识解析服务真正网络节点;解析模块,通过标识解析服务真正网络节点对应的标识解析服务器处理待解析数据包,并记录解析过程中的参数指标;返回模块,通过标识解析服务器返回待解析数据包处理结果。

[0037] 进一步地,在本发明的一个实施例中,还包括动态更新模块,用于:

[0038] 构建加权定量指标和定性指标的服务器评价模型:

[0039] $S = S_{\text{quantitative}} + S_{\text{qualitative}}$,

[0040] 其中,S为服务器的量化指标, $S_{\text{quantitative}}$ 为定量指标的加权结果, $S_{\text{qualitative}}$ 为定性指标的加权结果;

[0041] 根据解析过程中的参数指标求得各个服务器的量化指标S,初始化各个服务器的权重值,将LSV服务器的轮询算法切换为动态量化解析负载算法。

[0042] 进一步地,在本发明的一个实施例中,动态更新模块,还用于:

[0043] 周期性的获取各台服务器的量化指标S并建立数学模型量化服务器的负载值;

[0044] 根据负载值的实时变化,计算各台服务器的权重值来评估服务器的实时处理能力,按实时处理能力分配请求量,在每个周期内均衡各台服务器间的负载。

[0045] 为达上述目的,本发明第三方面实施例提出了一种计算机设备,其特征在于,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时,实现如上所述的基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法。

[0046] 为达上述目的,本发明第四方面实施例提出了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法。

附图说明

[0047] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0048] 图1为本发明实施例所提供的一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法的流程示意图。

[0049] 图2为本发明实施例所提供的一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析装置的流程示意图。

[0050] 图3为本发明实施例所提供的标识解析网络架构图。

[0051] 图4为本发明实施例所提供的基于DR模型实现负载均衡的标识解析网络示意图。

[0052] 图5为本发明实施例所提供的基于直接路由模型和动态量化解析负载算法的标识解析流程图。

具体实施方式

[0053] 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,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0054] 下面参考附图描述本发明实施例的基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法和装置。

[0055] 图1为本发明实施例所提供的一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法的流程示意图。

[0056] 如图1所示,该基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法包括以下步骤:

[0057] S1:获取待解析数据包并发送至LVS服务器;

[0058] S2:基于LSV服务器执行目的网络地址转换协议,根据轮询算法将待解析数据包转发到标识解析服务真正网络节点;

[0059] S3:通过标识解析服务真正网络节点对应的标识解析服务器处理待解析数据包,并记录解析过程中的参数指标;

[0060] S4:通过标识解析服务器返回待解析数据包处理结果。

[0061] 本发明将基于工业互联网标识解析系统的演进,设计了一种基于Chord路由协议的分层标识解析架构,为国家监管标识解析数据预留全局域,可以实现数据的安全可控。并针对工业互联网的特点设计了基于直接路由模型的动态量化解析负载均衡模型,最终实现了承载工业互联网海量并发的标识解析网络架构。

[0062] 进一步地,在本发明的一个实施例中,还包括:

[0063] 在标识解析服务真正网络节点之上设立全局监管层,对标识解析数据进行追溯和安全监控。

[0064] 本发明实现的工业互联网标识解析架构,如图1所示。该架构基于点对点协议进行局部域组网,对网内每个节点的IP和开启标识解析服务的端口进行hash运算得到节点的标号,根据Chord路由协议,组建DHT网络,每一个行业按照此逻辑进行组网。并选出一个节点作为边界节点,此边界节点连接到全局域网络,与全局域的某一节点连接,同时全局域在解析发生时用日志进行记录,以备国家数据监管的需求,具体标识解析处理流程如图3所示。

[0065] 进一步地,在本发明的一个实施例中,在LVS服务器接收到待解析数据包之后,还包括:

[0066] 根据设定查看数据包的目标端口号是否为指定的标识解析进程的端口号,如果是,则根据轮询算法将所述待解析数据包转发到标识解析服务真正网络节点;反之,则按照设定的异常处理方案处理。

[0067] LVS可以实现接近于网线传输的通信性能,用户连接LVS服务器不需要进行三次握手连接。LVS服务器接收到客户端发送的数据包之后,可以根据设定查看数据包的目标端口号是不是指定的标识解析进程的端口号,如果是,则运行内置的负载均衡算法,按照规则转发给真正处理标识解析服务的集群;反之,则直接将数据包转发出去。客户端与LVS之间的通信始终控制在内核级别,且不进行任何数据处理,真实的标识解析服务由LVS连接的标识解析集群中的某一台服务器进行处理,其中就包括了TCP三次握手的数据包。这与Nginx的基于反向代理的负载均衡有本质不同,Nginx服务器需要与客户端建立TCP连接,官方给出的最大并发量在5万QPS级别,但是LVS的最大负载可以随着服务器性能无限扩展。因此本文对标识解析网络中的节点可以进行如下集群化,然后用负载均衡服务器进行负载,网络结构图如图4所示,用户所有的请求都直接发给负载均衡服务器的公网IP地址,再由负载均衡服务器转发给标识解析服务器进行处理。

[0068] 客户端请求被负载给标识解析服务器集群当中的某一台服务器,但是这就存在一个问题。因为客户端发过来的标识解析请求数据包的目的IP地址是负载均衡服务器的VIP,而不是被负载到的服务器的RIP,主机不会处理目标地址不是自己的数据包。这就需要NAT协议进行网络地址转换,大多数情况下使用的IP地址是只能在一个局域网使用的私网地址,这些IP地址其实不是真正的IP地址,只有路由器上的IP地址才是真正的公网地址。互联网上是看不到这些私有地址,路由器上有两个地址一个是公网地址,一个是私有地址。路由器通过公网地址连接到运营商ISP,最终连接到要访问的互联网上的主机。由此也说明要访问互联网上的主机,必须要有公网地址。

[0069] 利用LVS转发负载到标识解析服务器,标识解析服务器处理完标识解析请求之后便可以自行返回。对客户端来说,负载均衡服务器是透明的,客户端不知道自己请求的IP地址上其实除了转发功能之外一无所有,真正的服务都是在其后面的集群中实现的。同时该模型中也不需要利用NAT协议进行IP地址的转换,极大的减轻了负载均衡服务器的压力。

[0070] 进一步地,在本发明的一个实施例中,还包括,当标识解析次数到达设定阈值时,将轮询算法切换为动态量化解析负载算法,其中动态量化解析负载算法包括:

[0071] 构建加权定量指标和定性指标的服务器评价模型:

[0072] $S = S_{\text{quantitative}} + S_{\text{qualitative}}$,

[0073] 其中,S为服务器的量化指标, $S_{\text{quantitative}}$ 为定量指标的加权结果, $S_{\text{qualitative}}$ 为定性指标的加权结果;

[0074] 根据解析过程中的参数指标求得各个服务器的量化指标S,初始化各个服务器的权重值,将LSV服务器的轮询算法切换为动态量化解析负载算法。

[0075] 进一步地,在本发明的一个实施例中,还包括:

[0076] 周期性的获取各台服务器的量化指标S并建立数学模型量化服务器的负载值;

[0077] 根据负载值的实时变化,计算各台服务器的权重值来评估服务器的实时处理能

力,按实时处理能力分配请求量,在每个周期内均衡各台服务器间的负载。

[0078] 根据SPEC、HPCC等针对处理器性能、服务器系统性能、高性能计算机的性能给出了量化的评价,这些测评方案主要是针对服务器的基本性能参数或单独针对某一性能的测试,但这些指标与工业互联网标识解析服务器性能的评价指标相差甚远,因此本发明首先设了一个针对标识解析服务器性能评价的模型。首先需要一些反应服务器各种资源和性能的测试参数用以判断服务器性能的优劣,参考服务器性能评价模型,主要引入两类参数:定量指标和定性指标。其中定量指标包括:标识解析请求的并发量,解析请求响应带宽,标识解析时延以及延迟抖动,丢包率,标识解析服务器CPU的有效利用率和服务器的I/O读写操作平均等待时间;定性指标包括:可靠性,可扩展性,可用性。对于第一类指标,因为可以通过服务运行时获取到准确数值,只需要不同行业对于标识解析服务的要求确定加权系数做线性加权。而对于第二类指标,则可以模糊化处理,据此可以得出加权定量指标和定性指标的服务器评价模型:

$$[0079] \quad S = S_{\text{quantitative}} + S_{\text{qualitative}}, \quad (\text{式1})$$

[0080] 其中,定量指标中存在正负指标之分,比如时延和丢包率就是负指标,因此在处理时可以将负指标处理为 $q_i = 1/q_i$,正向指标直接乘以权重系数,可以得到进一步表达式:

$$[0081] \quad S_{\text{quantitative}} = \sum w_i q_i (i \text{ in } \text{qps, bandwidth, delay, tremble, loss, usage, wait}), \quad (\text{式2})$$

[0082] 而对于定性指标,通过为每一项设计评价集合 $V = (v_1, v_2, v_3)$,当该服务器的相应指标为 v_1 时,将其隶属度模糊化为:

$$[0083] \quad R = \frac{v_i}{\sum (v_1 + v_2 + \dots + v_n)}, \quad (\text{式3})$$

[0084] 同时根据相对比较法,三项指标权重系数分别设置为:

$$[0085] \quad w_2 = [0.5, 0.3, 0.2], \quad (\text{式4})$$

[0086] 同时假设该标识解析服务器的客观评定结果为P,那么定性指标的量化结果为:

$$[0087] \quad S_{\text{qualitative}} = w_2 RP. \quad (\text{式5})$$

[0088] 根据上述动态量化指标实现的DQRB (Dynamic Quantitative Resolution Balance) 算法,根据服务器的关键性能指标量化服务器的性能,而不是主观设置单一权重值;以请求对服务器各项性能指标造成的压力大小来量化负载,不再以连接数作为负载衡量的标准。DQRB算法的具体流程如下:

[0089] 1) 首先需要根据(式2)量化公式计算出各个参数,因此需要先采用轮询算法接收标识解析请求并响应,在运行满足计算标准周期之后,求得各个服务器的量化指标S。

[0090] 2) 根据收集上来的指标S,初始化各服务器的权重值,将LVS的负载均衡切换到DQRB算法。

[0091] 3) 周期性的获取各台服务器的负载参数并建立合理的数学模型量化个服务器的负载值;根据量化负载的实时变化,计算每台服务器的权重值来评估服务器的实时处理能力,按实时处理能力分配请求量,做到在每个周期内均衡各台服务器间的负载。

[0092] 整个标识解析系统负载均衡算法运行流程如图5所示。

[0093] 本发明实施例提出的基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法,第一方面,借助Chord路由协议实现的标识解析网络架构,由于现在应用的标识解析架构没有考虑对行业企业对标识进行聚类 and 标识解析数据的监管方案,本发明通过设计局部域和全局域

的分层方案,既方便行业内的查询,又可以应对国家网络安全部门对标识解析数据监管的需要;第二方面,设计了基于Linux虚拟服务器技术实现的标识解析节点负载均衡方案,标识解析服务在网络模型中位于第七层应用层,在通信层次当中本身就是效率最低的一层,而应用层的服务需要调用传输控制层进行传输,但是LVS技术可以在网络层实现负载均衡,增强网络整体的并发能力;第三方面,首先设计了一个针对标识解析服务器性能评价的模型,主要引入两类参数:定量指标和定性指标;对于第一类指标,因为可以通过服务运行时获取到准确数值,只需要不同行业对于标识解析服务的要求确定加权系数做线性加权,而对于第二类指标,则可以模糊化处理,据此可以得出加权定量指标和定性指标的服务器评价模型;第四方面,根据动态量化指标实现的DQRB(Dynamic Quantitative Resolution Balance)算法,根据服务器的关键性能指标量化服务器的性能,而不是主观设置单一权重值,以请求对服务器各项性能指标造成的压力大小来量化负载,不再以连接数作为负载均衡的标准,最终实现了基于直接路由模型和动态量化解析负载算法的标识解析机制。

[0094] 为了实现上述实施例,本发明还提出一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析装置。

[0095] 图2为本发明实施例提供的一种基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析装置的结构示意图。

[0096] 如图2所示,该基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析装置包括:获取模块10,传输模块20,解析模块30,返回模块40,其中,获取模块,用于获取待解析数据包并发送至LVS服务器;传输模块,用于基于LSV服务器执行目的网络地址转换协议,根据轮询算法将待解析数据包转发到标识解析服务真正网络节点;解析模块,通过标识解析服务真正网络节点对应的标识解析服务器处理待解析数据包,并记录解析过程中的参数指标;返回模块,通过标识解析服务器返回待解析数据包处理结果。

[0097] 进一步地,在本发明的一个实施例中,还包括动态更新模块,用于:

[0098] 构建加权定量指标和定性指标的服务器评价模型:

[0099] $S = S_{\text{quantitative}} + S_{\text{qualitative}}$,

[0100] 其中,S为服务器的量化指标, $S_{\text{quantitative}}$ 为定量指标的加权结果, $S_{\text{qualitative}}$ 为定性指标的加权结果;

[0101] 根据解析过程中的参数指标求得各个服务器的量化指标S,初始化各个服务器的权重值,将LSV服务器的轮询算法切换为动态量化解析负载算法。

[0102] 进一步地,在本发明的一个实施例中,动态更新模块,还用于:

[0103] 周期性的获取各台服务器的量化指标S并建立数学模型量化服务器的负载值;

[0104] 根据负载值的实时变化,计算各台服务器的权重值来评估服务器的实时处理能力,按实时处理能力分配请求量,在每个周期内均衡各台服务器间的负载。

[0105] 为达上述目的,本发明第三方面实施例提出了一种计算机设备,其特征在于,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时,实现如上所述的基于直接路由和动态量化解析负载的标识解析方法。

[0106] 为达上述目的,本发明第四方面实施例提出了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的基于直接

路由和动态量化解析负载的标识解析方法。

[0107] 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必针对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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0108] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0109] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

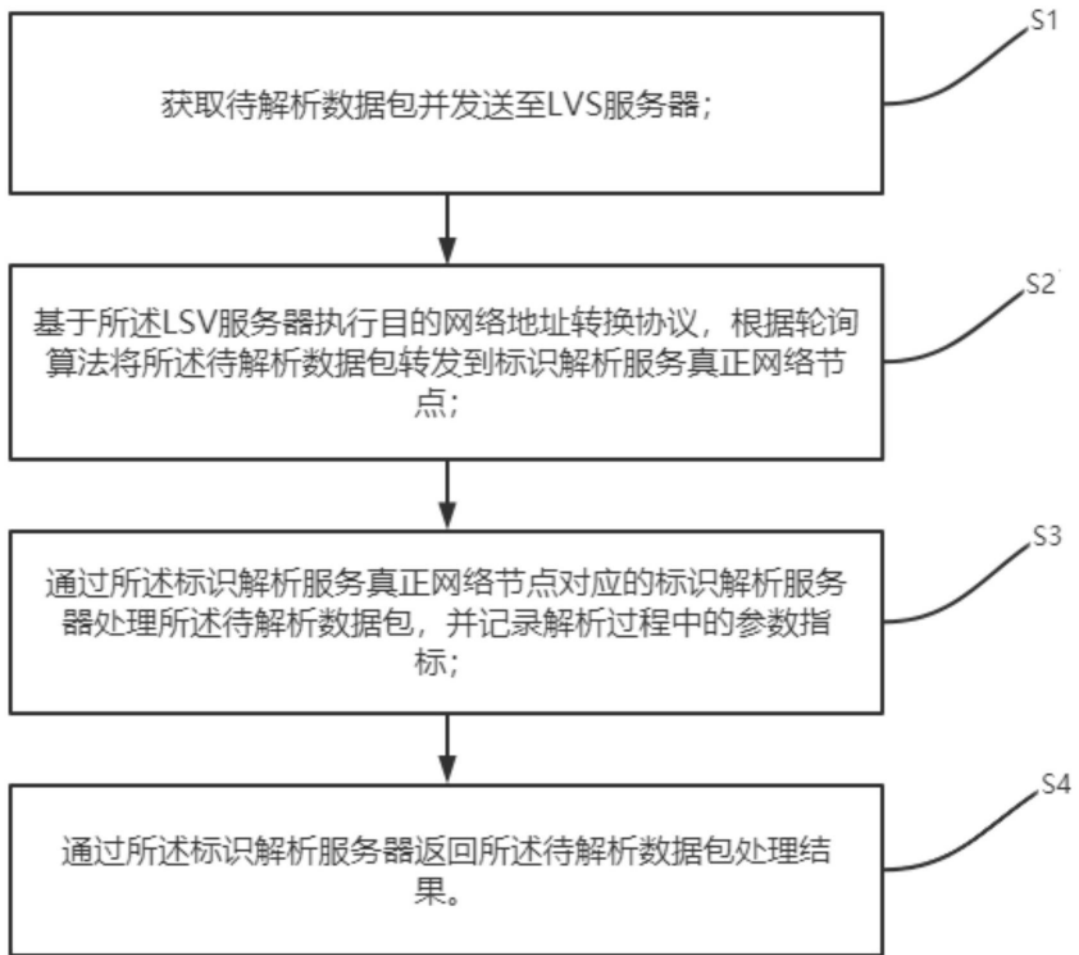


图1



图2

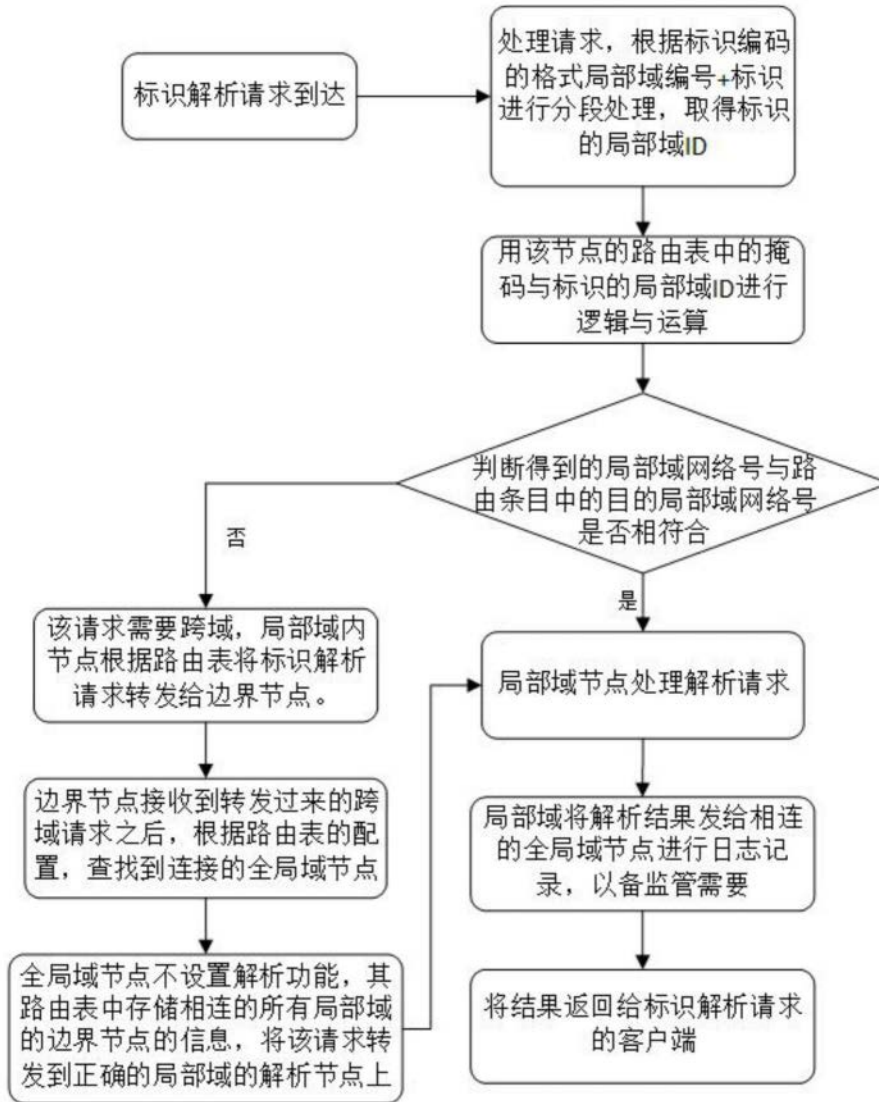


图3

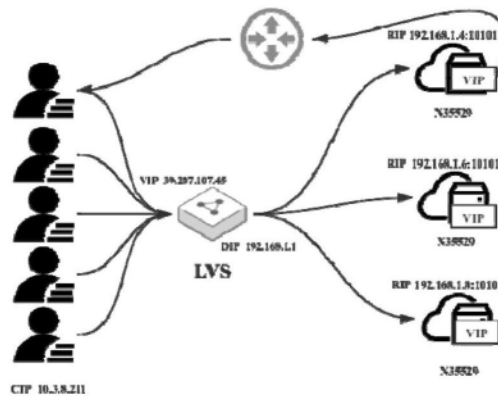


图4

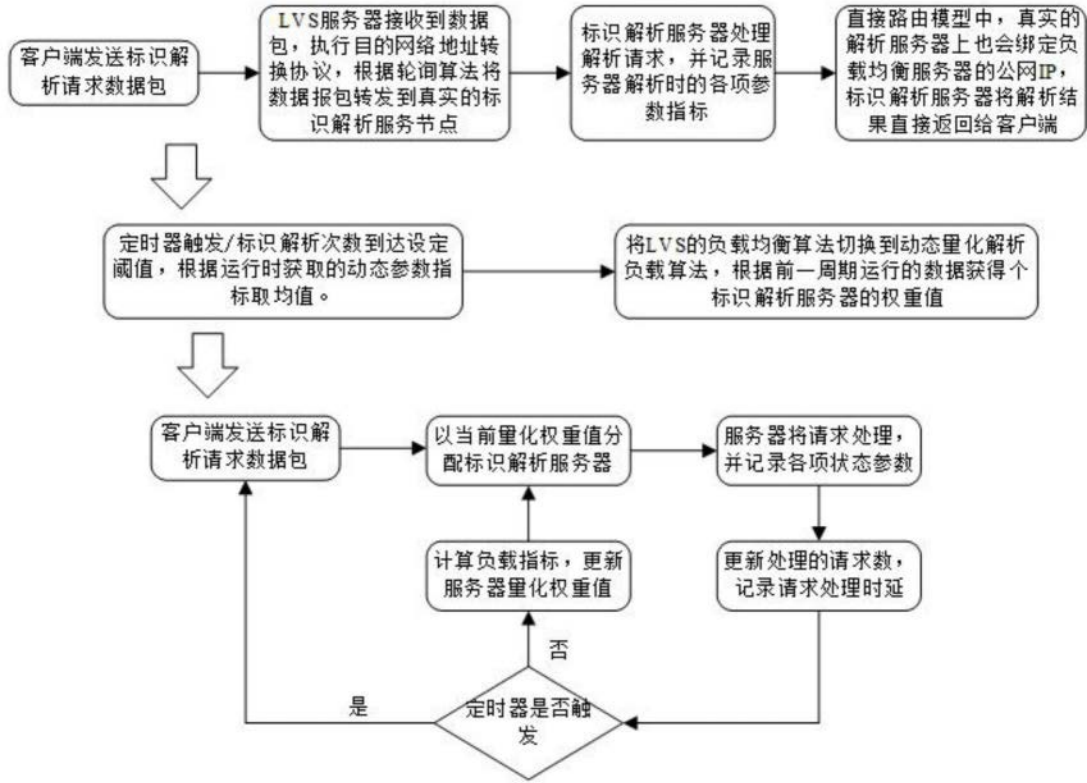


图5