



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102771083 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201080064445. 6

(22) 申请日 2010. 12. 22

(30) 优先权数据

61/289540 2009. 12. 23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 08. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/061794 2010. 12. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/079198 EN 2011. 06. 30

(73) 专利权人 思杰系统有限公司

地址 美国佛罗里达州

(72) 发明人 R·穆特诺瑞 S·卡玛斯

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理

有限公司 11280

代理人 王勇

(51) Int. Cl.

H04L 12/24(2006. 01)

G06F 15/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1842055 A, 2006. 10. 04, 全文.

US 2008/0225718 A1, 2008. 09. 18, 全文.

US 2009/0193129 A1, 2009. 07. 30, 全文.

审查员 王戩

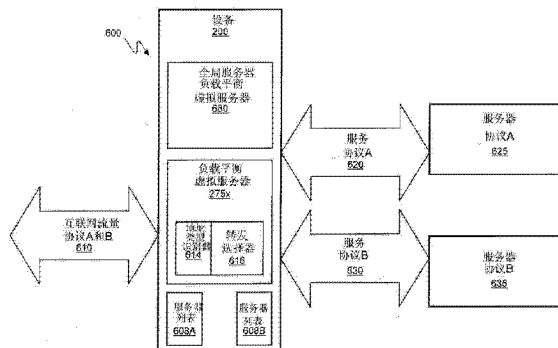
权利要求书2页 说明书48页 附图18页

(54) 发明名称

用于全局服务器负载均衡的 IPv6 和 IPv4 DNS 的混合模式的系统和方法

(57) 摘要

用于提供一个或多个 GSLB vServer 以支持 IPv4 和 IPv6 的系统和方法。可以通过允许 A 域名解析和 AAAA 域名解析来提供 IPv6 支持。在其他实施例中, 可以通过修改数据结构以支持 IPv6 地址来提供 IPv6 支持。



1. 一种用于对域的共存的 IPv4 和 IPv6 服务进行全局服务器负载平衡的方法,所述方法包括:

(a) 由在多个客户机和多个服务器中间的装置执行第一全局服务器负载平衡 (GSLB) 虚拟服务器,所述第一 GSLB 虚拟服务器对站点域名的多个基于 IPv6 的服务进行全局负载平衡;

(b) 由所述装置执行第二全局服务器负载平衡 (GSLB) 虚拟服务器,所述第二 GSLB 虚拟服务器对与第一 GSLB 虚拟服务器相同的站点域名的多个基于 IPv4 的服务进行全局负载平衡;

(c) 由所述装置从多个客户机中的一个客户机接收域名系统 (DNS) 查询;

(d) 由所述装置确定所述 DNS 查询的类型;以及

(e) 由所述装置基于所确定的类型将所述 DNS 查询转发到第一 GSLB 虚拟服务器或第二 GSLB 虚拟服务器的其中一个。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中步骤 (a) 还包括配置第一全局服务器负载平衡 (GSLB) 虚拟服务器的参数以选择 IPv6 的互联网协议 (IP) 类型。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中步骤 (b) 还包括配置第二全局服务器负载平衡 (GSLB) 虚拟服务器的参数以选择 IPv4 的互联网协议 (IP) 类型。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中步骤 (c) 还包括由所述装置的域名服务从客户机接收所述 DNS 查询,所述 DNS 查询包括对所述站点域名的 A 查询,其中步骤 (d) 还包括由所述装置确定所述 DNS 查询的类型为 IPv4,以及其中步骤 (e) 还包括由所述装置将所述 DNS 查询转发到第二 GSLB 虚拟服务器。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,还包括由第二 GSLB 虚拟服务器基于负载平衡算法将所述 DNS 查询解析为多个基于 IPv4 的服务中的一个基于 IPv4 的服务的 IPv4 地址。

6. 根据权利要求 4 所述的方法,还包括由第一 GSLB 虚拟服务器响应于维护站点持续性,将用于所述客户机的站点 cookie 设置为包含 IPv4 头部。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中步骤 (c) 还包括由所述装置的域名服务从客户机接收所述 DNS 查询,所述 DNS 查询包括对所述站点域名的 AAAA 查询,其中步骤 (d) 还包括由所述装置确定所述 DNS 查询的类型为 IPv6,以及其中步骤 (e) 还包括由所述装置将所述 DNS 查询转发到第一 GSLB 虚拟服务器。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,还包括由第一 GSLB 虚拟服务器基于负载平衡算法将所述 DNS 查询解析为多个基于 IPv6 的服务中的一个基于 IPv6 的服务的 IPv6 地址。

9. 根据权利要求 7 所述的方法,还包括由第二 GSLB 虚拟服务器将用于所述客户机的站点 cookie 设置为包含 IPv6 头部,以维护站点持续性。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中步骤 (c) 还包括由所述装置从具有 IPv6 源互联网协议地址的客户机接收包含 A 查询的 DNS 查询。

11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中步骤 (c) 还包括由所述装置从具有 IPv4 源互联网协议地址的客户机接收包含 AAAA 查询的 DNS 查询。

12. 一种用于对域的共存的 IPv4 和 IPv6 服务进行全局服务器负载平衡的系统,所述系统包括:

在多个客户机和多个服务器中间的装置;

在所述装置上执行的第一全局服务器负载均衡 (GSLB) 虚拟服务器,用于对站点域名的多个基于 IPv6 的服务进行全局负载均衡;

在所述装置上执行的第二全局服务器负载均衡 (GSLB) 虚拟服务器,用于对与第一 GSLB 虚拟服务器相同的站点域名的多个基于 IPv4 的服务进行全局负载均衡;

其中,所述装置的域名服务从多个客户机中的一个客户机接收域名系统 (DNS) 查询,确定所述 DNS 查询的类型以及

基于所确定的类型将所述 DNS 查询转发到第一 GSLB 虚拟服务器或第二 GSLB 虚拟服务器的其中一个。

13. 根据权利要求 12 所述的系统,其中,通过指定 IPv6 的互联网协议 (IP) 类型的参数来配置第一全局服务器负载均衡 (GSLB) 虚拟服务器。

14. 根据权利要求 12 所述的系统,其中,通过指定 IPv4 的互联网协议 (IP) 类型的参数来配置第二全局服务器负载均衡 (GSLB) 虚拟服务器。

15. 根据权利要求 12 所述的系统,其中,所述域名服务接收包括对所述站点域名的 A 查询的 DNS 查询,确定所述 DNS 查询的类型为 IPv4,并且将所述 DNS 查询转发到第二 GSLB 虚拟服务器。

16. 根据权利要求 15 所述的系统,其中,第二 GSLB 虚拟服务器基于负载均衡算法将所述 DNS 查询解析为多个基于 IPv4 的服务中的一个基于 IPv4 的服务的 IPv4 地址。

17. 根据权利要求 15 所述的系统,其中,第一 GSLB 虚拟服务器响应于维护站点持续性将用于所述客户机的站点 cookie 设置为包含 IPv4 头部。

18. 根据权利要求 12 所述的系统,其中,所述域名服务接收包括对所述站点域名的 AAAA 查询的 DNS 查询,确定所述 DNS 查询的类型为 IPv6,并且将所述 DNS 查询转发到第一 GSLB 虚拟服务器。

19. 根据权利要求 18 所述的系统,其中,第一 GSLB 虚拟服务器基于负载均衡算法负载均衡到多个基于 IPv6 的服务中的一个基于 IPv6 的服务的 IPv6 地址。

20. 根据权利要求 18 所述的系统,其中,第二 GSLB 虚拟服务器响应于维护站点持续性将用于所述客户机的站点 cookie 设置为包含 IPv6 头部。

## 用于全局服务器负载均衡的 IPv6 和 IPv4DNS 的混合模式的 系统和方法

### [0001] 相关申请

[0002] 本申请要求在 2009 年 12 月 23 日提交的、标题为“Systems and Methods For Mixed Mode of IPv6 and IPv4 DNS of Global Server Load Balancing”的美国临时申请 NO. 61/289540 的权益和优先权,该美国临时申请通过引用被全部包含于此。

### 技术领域

[0003] 本申请总的涉及负载均衡。本申请尤其涉及在使用多个互联网协议版本的系统中的负载均衡。

### 背景技术

[0004] 在某些传统的网络系统中,可以根据单个通信协议来进行装置之间的通信。例如,目前在万维网上联网的装置之间进行的绝大多数通信与 IPv4 互联网协议兼容。随着技术的进步,通信协议可能发生变化以适应新的技术或增强现有的服务。例如,新的互联网协议 IPv6 正在被引入到万维网。

[0005] 在小型网络中,可以在短时间内很容易地执行通信协议的改变,例如在短暂的维护性关闭期间整个小型网络发生变化。大型网络可能不能很容易地适应新的通信协议。相反,新的通信协议可能在几天、几个月或者甚至几年内逐步实施。大型网络在过渡期间可以支持多个通信协议,在该过渡期中,根据预定的服务计划表,被配置为用于较老的协议的旧装备从服务和从网络中退出,而被配置为用于较新的协议的新装备被添加到网络中。处理基于两个或更多并存的互联网协议(例如 IPv4 和 IPv6)的互联网流量可能会给网络管理员带来挑战。

### 发明内容

[0006] 在一个方面,此处所述的是用于在采用全局服务器负载均衡 vServer 的网络中支持 IPv6 地址和 IPv6 协议的方法。在一个实施例中,该系统和方法可以提供一个或多个 GSLB vServer 以提供 IPv4 和 IPv6 支持。可以通过允许 A 域名解析和 AAAA 域名解析来提供 IPv6 支持。在其他实施例中,可以通过修改数据结构以支持 IPv6 地址来提供 IPv6 支持。

[0007] 在一些方面,本公开涉及用于对域名的共存的 IPv4 和 IPv6 服务进行全局服务器负载均衡的方法。该方法包括由在多个客户机和多个服务器中间的装置执行第一全局服务器负载均衡(GSLB)虚拟服务器,所述第一 GSLB 虚拟服务器用于对站点域名的多个基于 IPv6 的服务进行全局负载均衡。该装置可以执行第二全局服务器负载均衡(GSLB)虚拟服务器,所述第二 GSLB 虚拟服务器用于对与第一 GSLB 虚拟服务器相同的站点域名的多个基于 IPv4 的服务进行全局负载均衡。该方法也包括由该装置从多个客户机中的一个客户机接收域名系统(DNS)查询。该装置确定该 DNS 查询的类型并且基于所确定的类型将所述 DNS 查询转发到第一 GSLB 虚拟服务器或第二 GSLB 虚拟服务器的其中一个。

[0008] 在一些实施例中,该方法包括配置第一全局服务器负载平衡(GSLB)虚拟服务器的参数以选择互联网协议(IP)类型 IPv6。

[0009] 在一些实施例中,该方法包括配置第二全局服务器负载平衡(GSLB)虚拟服务器的参数以选择互联网协议(IP)类型 IPv4。

[0010] 在一些实施例中,还包括由该装置的域名服务从客户机接收包括对所述站点域的 A 查询的 DNS 查询,由该装置确定该 DNS 查询的类型为 IPv4,以及其中由该装置将该 DNS 查询转发到第二 GSLB 虚拟服务器。

[0011] 在一些实施例中,该方法包括由第二 GSLB 虚拟服务器基于负载均衡算法将该 DNS 查询解析为多个基于 IPv4 的服务中的一个基于 IPv4 的服务的 IPv4 地址。在一些实施例中,该方法包括由第一 GSLB 虚拟服务器响应于维护站点持续性,将用于客户机的站点 cookie 设置为包含 IPv4 头部。在一些实施例中,该方法包括由该装置的域名服务从客户机接收包括对所述站点域的 AAAA 查询的 DNS 查询,由该装置确定该 DNS 查询的类型为 IPv6,并且由该装置将该 DNS 查询转发到第一 GSLB 虚拟服务器。该方法可以包括由第一 GSLB 虚拟服务器基于负载均衡算法将该 DNS 查询解析为多个基于 IPv6 的服务中的一个基于 IPv6 的服务的 IPv6 地址。在一些实施例中,该方法包括由第二 GSLB 虚拟服务器将用于客户机的站点 cookie 设置为包含 IPv6 头部,以便维护站点持续性。

[0012] 在一些实施例中,该方法包括由该装置从具有 IPv6 源互联网协议地址的客户机接收包含 A 查询的 DNS 查询。在一些实施例中,该方法包括由该装置从具有 IPv4 源互联网协议地址的客户机接收包含 AAAA 查询的 DNS 查询。

[0013] 在一些方面,本公开涉及用于对域名的共存的 IPv4 和 IPv6 服务进行全局服务器负载平衡的系统。该系统包括多个客户机和多个服务器中间的装置。第一全局服务器负载平衡(GSLB)虚拟服务器可以在该装置上执行,用于对站点域名的多个基于 IPv6 的服务进行全局负载均衡。第二全局服务器负载平衡(GSLB)虚拟服务器可以在该装置上执行,用于对与第一 GSLB 虚拟服务器相同的站点域名的多个基于 IPv4 的服务进行全局负载均衡。该装置的域名服务从多个客户机中的一个客户机接收域名系统(DNS)查询、确定该 DNS 查询的类型,并且基于所确定的类型将该 DNS 查询转发到第一 GSLB 虚拟服务器或第二 GSLB 虚拟服务器的其中一个。

[0014] 在一些实施例中,通过指定互联网协议(IP)类型 IPv6 的参数来配置第一全局服务器负载平衡(GSLB)虚拟服务器。在一些实施例中,通过指定互联网协议(IP)类型 IPv4 的参数来配置第二全局服务器负载平衡(GSLB)虚拟服务器。在一些实施例中,所述域名服务接收包括对所述站点域的 A 查询的 DNS 查询,确定该 DNS 查询的类型为 IPv4,并且将该 DNS 查询转发到第二 GSLB 虚拟服务器。在一些实施例中,第二 GSLB 虚拟服务器基于负载均衡算法将该 DNS 查询解析为多个基于 IPv4 的服务中的一个基于 IPv4 的服务的 IPv4 地址。

[0015] 在一些实施例中,第一 GSLB 虚拟服务器响应于维护站点持续性,将用于客户机的站点 cookie 设置为包含 IPv4 头部。在一些实施例中,所述域名服务接收包括对所述站点域的 AAAA 查询的 DNS 查询,确定该 DNS 查询的类型为 IPv6,并且将该 DNS 查询转发到第一 GSLB 虚拟服务器。在一些实施例中,第一 GSLB 虚拟服务器基于负载均衡算法将该 DNS 查询负载均衡到多个基于 IPv6 的服务中的一个基于 IPv6 的服务的 IPv6 地址。在一些实施例中,第二 GSLB 虚拟服务器响应于维护站点持续性,将用于客户机的站点 cookie 设置为包含

IPv6 头部。

[0016] 在下面附图和描述中详细阐述了此处所述的方法和系统的各种实施例的细节。

### 附图说明

[0017] 通过参考下述结合附图的描述,本发明的前述和其它目的、方面、特征和优点将会更加明显并更易于理解,其中:

[0018] 图 1A 是客户机经由设备访问服务器的网络环境的实施例的框图;

[0019] 图 1B 是经由设备从服务器传送计算环境到客户机的环境的实施例的框图;

[0020] 图 1C 是经由设备从服务器传送计算环境到客户机的环境的又一个实施例的框图;

[0021] 图 1D 是经由设备从服务器传送计算环境到客户机的环境的又一个实施例的框图;

[0022] 图 1E 到 1H 是计算装置的实施例的框图;

[0023] 图 2A 是用于处理客户机和服务器之间的通信的设备的实施例的框图;

[0024] 图 2B 是用于优化、加速、负载平衡和路由客户机和服务器之间的通信的设备的又一个实施例的框图;

[0025] 图 3 是用于经由设备与服务器通信的客户机的实施例的框图;

[0026] 图 4A 是虚拟化环境的实施例的框图;

[0027] 图 4B 是虚拟化环境的又一个实施例的框图;

[0028] 图 4C 是虚拟设备的实施例的框图;

[0029] 图 5A 是在多核系统中实现并行机制的方式的实施例的框图;

[0030] 图 5B 是使用多核系统的系统实施例的框图;

[0031] 图 5C 是多核系统方面的另一实施例的框图;

[0032] 图 6A-6B 是描述用于在支持多个互联网协议的网络中通过虚拟服务进行负载平衡和提供服务的系统的实施例的框图;

[0033] 图 6C 是用于在支持多个互联网协议的网络中通过虚拟服务进行负载平衡和提供服务的方法的实施例的流程图。

[0034] 从下面结合附图的阐述的详细描述中,此处所述的方法和系统的特征和优点将变得更明显,其中同样的附图标记自始至终标识对应的元素。在附图中,同样的附图标记通常表示相同的、功能上相似的和 / 或结构上相似的元素。

### 具体实施方式

[0035] 为了阅读下文各种实施例的描述,下述对于说明书的部分以及它们各自内容的描述是有用的:

[0036] — A 部分描述可用于实施此处描述的实施例的网络环境和计算环境;

[0037] — B 部分描述用于将计算环境传送到远程用户的系统和方法的实施例;

[0038] — C 部分描述用于加速客户机和服务器之间的通信的系统和方法的实施例;

[0039] — D 部分描述用于对应用传送控制器进行虚拟化的系统和方法的实施例。

[0040] — E 部分描述用于提供多核架构和环境的系统和方法的实施例;以及

[0041] — F 部分描述用于给全局服务器负载平衡 vServer 提供 IPv6 的系统和方法的实施例。

[0042] A. 网络 and 计算环境

[0043] 在讨论设备和 / 或客户机的系统和方法的实施例的细节之前, 讨论可在其中部署这些实施例的网络和计算环境是有帮助的。现在参见图 1A, 描述了网络环境的实施例。概括来讲, 网络环境包括经由一个或多个网络 104、104' (总的称为网络 104) 与一个或多个服务器 106a — 106n (同样总的称为服务器 106, 或远程机器 106) 通信的一个或多个客户机 102a — 102n (同样总的称为本地机器 102, 或客户机 102)。在一些实施例中, 客户机 102 通过设备 200 与服务器 106 通信。

[0044] 虽然图 1A 示出了在客户机 102 和服务器 106 之间的网络 104 和网络 104', 客户机 102 和服务器 106 可以位于同一个的网络 104 上。网络 104 和 104' 可以是相同类型的网络或不同类型的网络。网络 104 和 / 或 104' 可为局域网 (LAN) 例如公司内网, 城域网 (MAN), 或者广域网 (WAN) 例如因特网或万维网。在一个实施例中, 网络 104 可为专用网络并且网络 104' 可为公网。在一些实施例中, 网络 104 可为专用网并且网络 104' 可为公网。在又一个实施例中, 网络 104 和 104' 可都为专用网。在一些实施例中, 客户机 102 可位于公司企业的分支机构中, 通过网络 104 上的 WAN 连接与位于公司数据中心的服务器 106 通信。

[0045] 网络 104 和 / 或 104' 可以是任何类型和 / 或形式的网络, 并且可包括任何下述网络: 点对点网络, 广播网络, 广域网, 局域网, 电信网络, 数据通信网络, 计算机网络, ATM (异步传输模式) 网络, SONET (同步光纤网络) 网络, SDH (同步数字体系) 网络, 无线网络和有线网络。在一些实施例中, 网络 104 可以包括无线链路, 诸如红外信道或者卫星频带。网络 104 和 / 或 104' 的拓扑可为总线型、星型或环型网络拓扑。网络 104 和 / 或 104' 以及网络拓扑可以是对于本领域普通技术人员所熟知的、可以支持此处描述的操作的任何这样的网络或网络拓扑。

[0046] 如图 1A 所示, 设备 200 被显示在网络 104 和 104' 之间, 设备 200 也可被称为接口单元 200 或者网关 200。在一些实施例中, 设备 200 可位于网络 104 上。例如, 公司的分支机构可在分支机构中部署设备 200。在其他实施例中, 设备 200 可以位于网络 104' 上。例如, 设备 200 可位于公司的数据中心。在又一个实施例中, 多个设备 200 可在网络 104 上部署。在一些实施例中, 多个设备 200 可部署在网络 104' 上。在一个实施例中, 第一设备 200 与第二设备 200' 通信。在其他实施例中, 设备 200 可为位于与客户机 102 同一或不同网络 104、104' 的任一客户机 102 或服务器 106 的一部分。一个或多个设备 200 可位于客户机 102 和服务器 106 之间的网络或网络通信路径中的任一点。

[0047] 在一些实施例中, 设备 200 包括由位于佛罗里达州 Ft. Lauderdale 的 Citrix Systems 公司制造的被称为 Citrix NetScaler 设备的任何网络设备。在其他实施例中, 设备 200 包括由位于华盛顿州西雅图的 F5 Networks 公司制造的被称为 WebAccelerator 和 BigIP 的任何一个产品实施例。在又一个实施例中, 设备 205 包括由位于加利福尼亚州 Sunnyvale 的 Juniper Networks 公司制造的 DX 加速设备平台和 / 或诸如 SA700、SA2000、SA4000 和 SA6000 的 SSLVPN 系列设备中的任何一个。在又一个实施例中, 设备 200 包括由位于加利福尼亚州 San Jose 的 Cisco Systems 公司制造的任何应用加速和 / 或安全相关的设备和 / 或软件, 例如 Cisco ACE 应用控制引擎模块服务 (Application Control

Engine Module service)软件和网络模块以及Cisco AVS系列应用速度系统(Application Velocity System)。

[0048] 在一个实施例中,系统可包括多个逻辑分组的服务器 106。在这些实施例中,服务器的逻辑分组可以被称为服务器群 38。在其中一些实施例中,服务器 106 可为地理上分散的。在一些情况中,群 38 可以作为单个实体被管理。在其他实施例中,服务器群 38 包括多个服务器群 38。在一个实施例中,服务器群代表一个或多个客户机 102 执行一个或多个应用程序。

[0049] 在每个群 38 中的服务器 106 可为不同种类。一个或多个服务器 106 可根据一种类型的操作系统平台(例如,由华盛顿州 Redmond 的 Microsoft 公司制造的 WINDOWS NT)操作,而一个或多个其它服务器 106 可根据另一类型的操作系统平台(例如, Unix 或 Linux)操作。每个群 38 的服务器 106 不需要与同一群 38 内的另一个服务器 106 物理上接近。因此,被逻辑分组为群 38 的服务器 106 组可使用广域网(WAN)连接或城域网(MAN)连接互联。例如,群 38 可包括物理上位于不同大陆或大陆的不同区域、国家、州、城市、校园或房间的服务器 106。如果使用局域网(LAN)连接或一些直连形式来连接服务器 106,则可增加群 38 中的服务器 106 间的数据传送速度。

[0050] 服务器 106 可指文件服务器、应用服务器、web 服务器、代理服务器或者网关服务器。在一些实施例中,服务器 106 可以有作为应用服务器或者作为主应用服务器工作的能力。在一个实施例中,服务器 106 可包括活动目录。客户机 102 也可称为客户端节点或端点。在一些实施例中,客户机 102 可以有作为客户机节点寻求访问服务器上的应用的能力,也可以有作为应用服务器为其它客户机 102a-102n 提供对寄载的应用的访问的能力。

[0051] 在一些实施例中,客户机 102 与服务器 106 通信。在一个实施例中,客户机 102 与群 38 中的服务器 106 的其中一个直接通信。在又一个实施例中,客户机 102 执行程序邻近应用(program neighborhood application)以与群 38 内的服务器 106 通信。在又一个实施例中,服务器 106 提供主节点的功能。在一些实施例中,客户机 102 通过网络 104 与群 38 中的服务器 106 通信。通过网络 104,客户机 102 例如可以请求执行群 38 中的服务器 106a-106n 寄载的各种应用,并接收应用执行结果的输出进行显示。在一些实施例中,只有主节点提供识别和提供与寄载所请求的应用的服务器 106' 相关的地址信息所需的功能。

[0052] 在一个实施例中,服务器 106 提供 web 服务器的功能。在又一个实施例中,服务器 106a 接收来自客户机 102 的请求,将该请求转发到第二服务器 106b,并使用来自服务器 106b 对该请求的响应来对客户机 102 的请求进行响应。在又一个实施例中,服务器 106 获得客户机 102 可用的应用的列举以及与由该应用的列举所识别的应用的服务器 106 相关的地址信息。在又一个实施例中,服务器 106 使用 web 接口将对请求的响应提供给客户机 102。在一个实施例中,客户机 102 直接与服务器 106 通信以访问所识别的应用。在又一个实施例中,客户机 102 接收由执行服务器 106 上所识别的应用而产生的诸如显示数据的应用输出数据。

[0053] 现参考图 1B,描述了部署多个设备 200 的网络环境的实施例。第一设备 200 可以部署在第一网络 104 上,而第二设备 200' 部署在第二网络 104' 上。例如,公司可以在分支机构部署第一设备 200,而在数据中心部署第二设备 200'。在又一个实施例中,第一设备 200 和第二设备 200' 被部署在同一个网络 104 或网络 104' 上。例如,第一设备 200 可以被



部署用于第一服务器群 38, 而第二设备 200 可以被部署用于第二服务器群 38'。在另一个实例中, 第一设备 200 可以被部署在第一分支机构, 而第二设备 200' 被部署在第二分支机构'。在一些实施例中, 第一设备 200 和第二设备 200' 彼此协同或联合工作, 以加速客户机和服务器之间的网络流量或应用和数据的传送。

[0054] 现参考图 1C, 描述了网络环境的又一个实施例, 在该网络环境中, 将设备 200 和一个或多个其它类型的设备部署在一起, 例如, 部署在一个或多个 WAN 优化设备 205, 205' 之间。例如, 第一 WAN 优化设备 205 显示在网络 104 和 104' 之间, 而第二 WAN 优化设备 205' 可以部署在设备 200 和一个或多个服务器 106 之间。例如, 公司可以在分支机构部署第一 WAN 优化设备 205, 而在数据中心部署第二 WAN 优化设备 205'。在一些实施例中, 设备 205 可以位于网络 104' 上。在其他实施例中, 设备 205' 可以位于网络 104 上。在一些实施例中, 设备 205' 可以位于网络 104' 或网络 104" 上。在一个实施例中, 设备 205 和 205' 在同一个网络上。在又一个实施例中, 设备 205 和 205' 在不同的网络上。在另一个实例中, 第一 WAN 优化设备 205 可以被部署用于第一服务器群 38, 而第二 WAN 优化设备 205' 可以被部署用于第二服务器群 38'。

[0055] 在一个实施例中, 设备 205 是用于加速、优化或者以其他方式改善任何类型和形式的网络流量(例如去往和 / 或来自 WAN 连接的流量)的性能、操作或服务质量的装置。在一些实施例中, 设备 205 是一个性能增强代理。在其他实施例中, 设备 205 是任何类型和形式的 WAN 优化或加速装置, 有时也被称为 WAN 优化控制器。在一个实施例中, 设备 205 是由位于佛罗里达州 Ft. Lauderdale 的 Citrix Systems 公司出品的被称为 WANScaler 的产品实施例中的任何一种。在其他实施例中, 设备 205 包括由位于华盛顿州 Seattle 的 F5 Networks 公司出品的被称为 BIG-IP 链路控制器和 WANjet 的产品实施例中的任何一种。在又一个实施例中, 设备 205 包括由位于加利福尼亚州 Sunnyvale 的 Juniper Networks 公司出品的 WX 和 WXC WAN 加速装置平台中的任何一种。在一些实施例中, 设备 205 包括由加利福尼亚州 San Francisco 的 Riverbed Technology 公司出品的虹鳟(steelhead)系列 WAN 优化设备中的任何一种。在其他实施例中, 设备 205 包括由位于新泽西州 Roseland 的 Expand Networks 公司出品的 WAN 相关装置中的任何一种。在一个实施例中, 设备 205 包括由位于加利福尼亚州 Cupertino 的 Packeteer 公司出品的任何一种 WAN 相关设备, 例如由 Packeteer 提供的 PacketShaper、iShared 和 SkyX 产品实施例。在又一个实施例中, 设备 205 包括由位于加利福尼亚州 San Jose 的 Cisco Systems 公司出品的任何 WAN 相关设备和 / 或软件, 例如 Cisco 广域网应用服务软件和网络模块以及广域网引擎设备。

[0056] 在一个实施例中, 设备 205 为分支机构或远程办公室提供应用和数据加速服务。在一个实施例中, 设备 205 包括广域文件服务(WAFS)的优化。在又一个实施例中, 设备 205 加速文件的传送, 例如经由通用互联网文件系统(CIFS)协议。在其他实施例中, 设备 205 在存储器和 / 或存储装置中提供高速缓存来加速应用和数据的传送。在一个实施例中, 设备 205 在任何级别的网络堆栈或在任何的协议或网络层中提供网络流量的压缩。在又一个实施例中, 设备 205 提供传输层协议优化、流量控制、性能增强或修改和 / 或管理, 以加速 WAN 连接上的应用和数据的传送。例如, 在一个实施例中, 设备 205 提供传输控制协议(TCP)优化。在其他实施例中, 设备 205 提供对于任何会话或应用层协议的优化、流量控制、性能增强或修改和 / 或管理。

[0057] 在又一个实施例中,设备 205 将任何类型和形式的的数据或信息编码成网络分组的定制的或标准的 TCP 和 / 或 IP 的报头字段或可选字段,以将其存在、功能或能力通告给另一个设备 205'。在又一个实施例中,设备 205' 可以使用在 TCP 和 / 或 IP 报头字段或选项中编码的数据来与另一个设备 205' 进行通信。例如,设备可以使用 TCP 选项或 IP 报头字段或选项来传达在执行诸如 WAN 加速的功能时或者为了彼此联合工作而由设备 205,205' 所使用的一个或多个参数。

[0058] 在一些实施例中,设备 200 保存在设备 205 和 205' 之间传达的 TCP 和 / 或 IP 报头和 / 或可选字段中编码的任何信息。例如,设备 200 可以终止经过设备 200 的传输层连接,例如经过设备 205 和 205' 的在客户机和服务器之间的一个传输层连接。在一个实施例中,设备 200 识别并保存由第一设备 205 通过第一传输层连接发送的传输层分组中的任何编码信息,并经由第二传输层连接来将具有编码信息的传输层分组传达到第二设备 205'。

[0059] 现参考图 1D,描述了用于传送和 / 或操作客户机 102 上的计算环境的网络环境。在一些实施例中,服务器 106 包括用于向一个或多个客户机 102 传送计算环境或应用和 / 或数据文件的应用传送系统 190。总的来说,客户机 10 通过网络 104、104' 和设备 200 与服务器 106 通信。例如,客户机 102 可驻留在公司的远程办公室里,例如分支机构,并且服务器 106 可驻留在公司数据中心。客户机 102 包括客户机代理 120 以及计算环境 15。计算环境 15 可执行或操作用于访问、处理或使用数据文件的应用。可经由设备 200 和 / 或服务器 106 传送计算环境 15、应用和 / 或数据文件。

[0060] 在一些实施例中,设备 200 加速计算环境 15 或者其任何部分到客户机 102 的传送。在一个实施例中,设备 200 通过应用传送系统 190 加速计算环境 15 的传送。例如,可使用此处描述的实施例来加速从公司中央数据中心到远程用户位置(例如公司的分支机构)的流应用(streaming application)及该应用可处理的数据文件的传送。在又一个实施例中,设备 200 加速客户机 102 和服务器 106 之间的传输层流量。设备 200 可以提供用于加速从服务器 106 到客户机 102 的任何传输层有效载荷的加速技术,例如:1)传输层连接池,2)传输层连接多路复用,3)传输控制协议缓冲,4)压缩和 5)高速缓存。在一些实施例中,设备 200 响应于来自客户机 102 的请求提供服务器 106 的负载平衡。在其他实施例中,设备 200 充当代理或者访问服务器来提供对一个或者多个服务器 106 的访问。在又一个实施例中,设备 200 提供从客户机 102 的第一网络 104 到服务器 106 的第二网络 104' 的安全虚拟专用网络连接,诸如 SSL VPN 连接。在又一些实施例中,设备 200 提供客户机 102 和服务器 106 之间的连接和通信的应用防火墙安全、控制和管理。

[0061] 在一些实施例中,基于多个执行方法并且基于通过策略引擎 195 所应用的任一验证和授权策略,应用传送管理系统 190 提供将计算环境传送到远程的或者另外的用户的桌面的应用传送技术。使用这些技术,远程用户可以从任何网络连接装置 100 获取计算环境并且访问服务器所存储的应用和数据文件。在一个实施例中,应用传送系统 190 可驻留在服务器 106 上或在其上执行。在又一个实施例中,应用传送系统 190 可驻留在多个服务器 106a-106n 上或在其上执行。在一些实施例中,应用传送系统 190 可在服务器群 38 内执行。在一个实施例中,执行应用传送系统 190 的服务器 106 也可存储或提供应用和数据文件。在又一个实施例中,一个或多个服务器 106 的第一组可执行应用传送系统 190,而不同的服务器 106n 可存储或提供应用和数据文件。在一些实施例中,应用传送系统 190、应用和数据文

件中的每一个可驻留或位于不同的服务器。在又一个实施例中,应用传送系统 190 的任何部分可驻留、执行、或被存储于或分发到设备 200 或多个设备。

[0062] 客户机 102 可包括用于执行使用或处理数据文件的应用的计算环境 15。客户机 102 可通过网络 104、104' 和设备 200 请求来自服务器 106 的应用和数据文件。在一个实施例中,设备 200 可以将来自客户机 102 的请求转发到服务器 106。例如,客户机 102 可能不具有本地存储或者本地可访问的应用和数据文件。响应于请求,应用传送系统 190 和 / 或服务器 106 可以传送应用和数据文件到客户机 102。例如,在一个实施例中,服务器 106 可以把应用作为应用流来传输,以在客户机 102 上的计算环境 15 中操作。

[0063] 在一些实施例中,应用传送系统 190 包括 Citrix Systems 有限公司的 Citrix Access Suite™ 的任一部分(例如 MetaFrame 或 Citrix Presentation Server™),和 / 或微软公司开发的 Microsoft® Windows 终端服务中的任何一个。在一个实施例中,应用传送系统 190 可以通过远程显示协议或者以其它方式通过基于远程计算或者基于服务器计算来传送一个或者多个应用到客户机 102 或者用户。在又一个实施例中,应用传送系统 190 可以通过应用流来传送一个或者多个应用到客户机或者用户。

[0064] 在一个实施例中,应用传送系统 190 包括策略引擎 195,其用于控制和管理对应用的访问、应用执行方法的选择以及应用的传送。在一些实施例中,策略引擎 195 确定用户或者客户机 102 可以访问的一个或者多个应用。在又一个实施例中,策略引擎 195 确定应用应该如何被传送到用户或者客户机 102,例如执行方法。在一些实施例中,应用传送系统 190 提供多个传送技术,从中选择应用执行的方法,例如基于服务器的计算、本地流式传输或传送应用给客户机 120 以用于本地执行。

[0065] 在一个实施例中,客户机 102 请求应用程序的执行并且包括服务器 106 的应用传送系统 190 选择执行应用程序的方法。在一些实施例中,服务器 106 从客户机 102 接收证书。在又一个实施例中,服务器 106 从客户机 102 接收对于可用应用的列举的请求。在一个实施例中,响应该请求或者证书的接收,应用传送系统 190 列举对于客户机 102 可用的多个应用程序。应用传送系统 190 接收执行所列举的应用的请求。应用传送系统 190 选择预定数量的方法之一来执行所列举的应用,例如响应策略引擎的策略。应用传送系统 190 可以选择执行应用的方法,使得客户机 102 接收通过执行服务器 106 上的应用程序所产生的应用输出数据。应用传送系统 190 可以选择执行应用的方法,使得本地机器 10 在检索包括应用的多个应用文件之后本地执行应用程序。在又一个实施例中,应用传送系统 190 可以选择执行应用的方法,以通过网络 104 流式传输应用到客户机 102。

[0066] 客户机 102 可以执行、操作或者以其它方式提供应用,所述应用可为任何类型和 / 或形式的软件、程序或者可执行指令,例如任何类型和 / 或形式的 web 浏览器、基于 web 的客户机、客户机-服务器应用、瘦客户端计算客户机、ActiveX 控件、或者 Java 程序、或者可以在客户机 102 上执行的任何其它类型和 / 或形式的可执行指令。在一些实施例中,应用可以是代表客户机 102 在服务器 106 上执行的基于服务器或者基于远程的应用。在一个实施例中,服务器 106 可以使用任何瘦-客户端或远程显示协议来显示输出到客户机 102,所述瘦-客户端或远程显示协议例如由位于佛罗里达州 Ft. Lauderdale 的 Citrix Systems 公司出品的独立计算架构(ICA)协议或由位于华盛顿州 Redmond 的微软公司出品的远程桌面协议(RDP)。应用可使用任何类型的协议,并且它可为,例如,HTTP 客户机、FTP 客户机、

Oscar 客户机或 Telnet 客户机。在其他实施例中,应用包括和 VoIP 通信相关的任何类型的软件,例如软 IP 电话。在进一步的实施例中,应用包括涉及到实时数据通信的任一应用,例如用于流式传输视频和 / 或音频的应用。

[0067] 在一些实施例中,服务器 106 或服务器群 38 可运行一个或多个应用,例如提供瘦客户端计算或远程显示表示应用的应用。在一个实施例中,服务器 106 或服务器群 38 作为一个应用来执行 Citrix Systems 有限公司的 Citrix Access Suite™的任一部分(例如 MetaFrame 或 Citrix Presentation Server™),和 / 或微软公司开发的 Microsoft® Windows 终端服务中的任何一个。在一个实施例中,该应用是位于佛罗里达州 Fort Lauderdale 的 Citrix Systems 有限公司开发的 ICA 客户机。在其他实施例中,该应用包括由位于华盛顿州 Redmond 的 Microsoft 公司开发的远程桌面(RDP)客户机。另外,服务器 106 可以运行一个应用,例如,其可以是提供电子邮件服务的应用服务器,例如由位于华盛顿州 Redmond 的 Microsoft 公司制造的 Microsoft Exchange, web 或 Internet 服务器,或者桌面共享服务器,或者协作服务器。在一些实施例中,任一应用可以包括任一类型的所承载的服务或产品,例如位于加利福尼亚州 Santa Barbara 的 Citrix Online Division 公司提供的 GoToMeeting™,位于加利福尼亚州 Santa Clara 的 WebEx 有限公司提供的 WebEx™,或者位于华盛顿州 Redmond 的 Microsoft 公司提供的 Microsoft Office Live Meeting。

[0068] 仍参考图 1D,网络环境的一个实施例可以包括监控服务器 106A。监控服务器 106A 可以包括任何类型和形式的性能监控服务 198。性能监控服务 198 可以包括监控、测量和 / 或管理软件和 / 或硬件,包括数据收集、集合、分析、管理和报告。在一个实施例中,性能监控服务 198 包括一个或多个监控代理 197。监控代理 197 包括用于在诸如客户机 102、服务器 106 或设备 200 和 205 的装置上执行监控、测量和数据收集活动的任何软件、硬件或其组合。在一些实施例中,监控代理 197 包括诸如 Visual Basic 脚本或 Javascript 任何类型和形式的脚本。在一个实施例中,监控代理 197 相对于装置的任何应用和 / 或用户透明地执行。在一些实施例中,监控代理 197 相对于应用或客户机不显眼地被安装和操作。在又一个实施例中,监控代理 197 的安装和操作不需要用于该应用或装置的任何设备。

[0069] 在一些实施例中,监控代理 197 以预定频率监控、测量和收集数据。在其他实施例中,监控代理 197 基于检测到任何类型和形式的事件来监控、测量和收集数据。例如,监控代理 197 可以在检测到对 web 页面的请求或收到 HTTP 响应时收集数据。在另一个实例中,监控代理 197 可以在检测到诸如鼠标点击的任一用户输入事件时收集数据。监控代理 197 可以报告或提供任何所监控、测量或收集的数据给监控服务 198。在一个实施例中,监控代理 197 根据时间安排或预定频率来发送信息给监控服务 198。在又一个实施例中,监控代理 197 在检测到事件时发送信息给监控服务 198。

[0070] 在一些实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 对诸如客户机、服务器、服务器群、设备 200、设备 205 或网络连接的任何网络资源或网络基础结构元件的进行监控和性能测量。在一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 执行诸如 TCP 或 UDP 连接的任何传输层连接的监控和性能测量。在又一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量网络等待时间。在又一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量带宽利用。

[0071] 在其他实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量终端用户响应时

间。在一些实施例中,监控服务 198 执行应用的监控和性能测量。在又一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 执行到应用的任何会话或连接的监控和性能测量。在一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量浏览器的性能。在又一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量基于 HTTP 的事务的性能。在一些实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量 IP 电话 (VoIP) 应用或会话的性能。在其他实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量诸如 ICA 客户机或 RDP 客户机的远程显示协议应用的性能。在又一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量任何类型和形式的流媒体的性能。在进一步的实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量所寄载的应用或软件即服务 (Software-As-A-Service, SaaS) 传送模型的性能。

[0072] 在一些实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 执行与应用相关的一个或多个事务、请求或响应的监控和性能测量。在其他实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量应用层堆栈的任何部分,例如任何 .NET 或 J2EE 调用。在一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量数据库或 SQL 事务。在又一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量任何方法、函数或应用编程接口 (API) 调用。

[0073] 在一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 对经由诸如设备 200 和 / 或设备 205 的一个或多个设备从服务器到客户机的应用和 / 或数据的传送进行监控和性能测量。在一些实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量虚拟化应用的传送的性能。在其他实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量流式应用的传送的性能。在又一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量传送桌面应用到客户机和 / 或在客户机上执行桌面应用的性能。在又一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控和测量客户机 / 服务器应用的性能。

[0074] 在一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 被设计和构建成为应用传送系统 190 提供应用性能管理。例如,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 可以监控、测量和管理经由 Citrix 表示服务器 (Citrix Presentation Server) 传送应用的性能。在该实例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控单独的 ICA 会话。监控服务 198 和 / 或监控代理 197 可以测量总的以及每次的会话系统资源使用,以及应用和连网性能。监控服务 198 和 / 或监控代理 197 可以对于给定用户和 / 或用户会话来标识有效服务器 (active server)。在一些实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 监控在应用传送系统 190 和应用和 / 或数据库服务器之间的后端连接。监控服务 198 和 / 或监控代理 197 可以测量每个用户会话或 ICA 会话的网络等待时间、延迟和容量。

[0075] 在一些实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 测量和监控对于应用传送系统 190 的诸如总的存储器使用、每个用户会话和 / 或每个进程的存储器使用。在其他实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 测量和监控诸如总的 CPU 使用、每个用户会话和 / 或每个进程的应用传送系统 190 的 CPU 使用。在又一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 测量和监控登录到诸如 Citrix 表示服务器的应用、服务器或应用传送系统所需的时间。在一个实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 测量和监控用户登录应用、服务器或应用传送系统 190 的持续时间。在一些实施例中,监控服务 198 和 / 或监控代理 197 测量和监控应用、服务器或应用传送系统会话的有效和无效的会话计数。在又一个实施例

中, 监控服务 198 和 / 或监控代理 197 测量和监控用户会话等待时间。

[0076] 在另外的实施例中, 监控服务 198 和 / 或监控代理 197 测量和监控任何类型和形式的服务器指标。在一个实施例中, 监控服务 198 和 / 或监控代理 197 测量和监控与系统内存、CPU 使用和盘存储器有关的指标。在又一个实施例中, 监控服务 198 和 / 或监控代理 197 测量和监控与页错误有关的指标, 诸如每秒页错误。在其他实施例中, 监控服务 198 和 / 或监控代理 197 测量和监控往返时间的指标。在又一个实施例中, 监控服务 198 和 / 或监控代理 197 测量和监控与应用崩溃、错误和 / 或中止相关的指标。

[0077] 在一些实施例中, 监控服务 198 和监控代理 198 包括由位于佛罗里达州 Ft. Lauderdale 的 Citrix Systems 公司出品的被称为 EdgeSight 的任何一种产品实施例。在又一个实施例中, 性能监控服务 198 和 / 或监控代理 198 包括由位于加利福尼亚州 Palo Alto 的 Symphoniq 公司出品的被称为 TrueView 产品套件的产品实施例的任一部分。在一个实施例中, 性能监控服务 198 和 / 或监控代理 198 包括由位于加利福尼亚州 San Francisco 的 TeaLeaf 技术公司出品的被称为 TeaLeafCX 产品套件的产品实施例的任何部分。在其他实施例中, 性能监控服务 198 和 / 或监控代理 198 包括由位于德克萨斯州 Houston 的 BMC 软件公司出品的诸如 BMC 性能管理器和巡逻产品 (BMC Performance Manager and Patrol products) 的商业服务管理产品的任何部分。

[0078] 客户机 102、服务器 106 和设备 200 可以被部署为和 / 或执行在任何类型和形式的计算装置上, 诸如能够在任何类型和形式的网络上通信并执行此处描述的操作的计算机、网络装置或者设备。图 1E 和 1F 描述了可用于实施客户机 102、服务器 106 或设备 200 的实施例的计算装置 100 的框图。如图 1E 和 1F 所示, 每个计算装置 100 包括中央处理单元 101 和主存储器单元 122。如图 1E 所示, 计算装置 100 可以包括可视显示装置 124、键盘 126 和 / 或诸如鼠标的指示装置 127。每个计算装置 100 也可包括其它可选元件, 例如一个或多个输入 / 输出装置 130a - 130b (总的使用附图标记 130 表示), 以及与中央处理单元 101 通信的高速缓存存储器 140。

[0079] 中央处理单元 101 是响应并处理从主存储器单元 122 取出的指令的任何逻辑电路。在许多实施例中, 中央处理单元由微处理器单元提供, 例如: 由加利福尼亚州 Mountain View 的 Intel 公司制造的微处理器单元; 由伊利诺伊州 Schaumburg 的 Motorola 公司制造的微处理器单元; 由加利福尼亚州 Santa Clara 的 Transmeta 公司制造的微处理器单元; 由纽约州 White Plains 的 International Business Machines 公司制造的 RS/6000 处理器; 或者由加利福尼亚州 Sunnyvale 的 Advanced Micro Devices 公司制造的微处理器单元。计算装置 100 可以基于这些处理器中的任何一种, 或者能够如此处所述方式运行的任何其它处理器。

[0080] 主存储器单元 122 可以是能够存储数据并允许微处理器 101 直接访问任何存储位置的一个或多个存储器芯片, 例如静态随机存取存储器 (SRAM)、突发 SRAM 或同步突发 SRAM (BSRAM)、动态随机存取存储器 DRAM、快速页模式 DRAM (FPM DRAM)、增强型 DRAM (EDRAM)、扩展数据输出 RAM (EDO RAM)、扩展数据输出 DRAM (EDO DRAM)、突发式扩展数据输出 DRAM (BEDO DRAM)、增强型 DRAM (EDRAM)、同步 DRAM (SDRAM)、JEDEC SRAM、PC100SDRAM、双数据速率 SDRAM (DDRSDRAM)、增强型 SRAM (ESDRAM)、同步链路 DRAM (SLDRAM)、直接内存总线 DRAM (DRDRAM) 或铁电 RAM (FRAM)。主存储器 122 可以基于上述存储芯片的任何一种, 或

者能够如此处所述方式运行的任何其它可用存储芯片。在图 1E 中所示的实施例中,处理器 101 通过系统总线 150 (在下面进行更详细的描述) 与主存储器 122 进行通信。图 1E 描述了在其中处理器通过存储器端口 103 直接与主存储器 122 通信的计算装置 100 的实施例。例如,在图 1F 中,主存储器 122 可以是 DRDRAM。

[0081] 图 1F 描述了在其中主处理器 101 通过第二总线与高速缓存存储器 140 直接通信的实施例,第二总线有时也称为后端总线。其他实施例中,主处理器 101 使用系统总线 150 和高速缓存存储器 140 通信。高速缓存存储器 140 通常有比主存储器 122 更快的响应时间,并且通常由 SRAM、BSRAM 或 EDRAM 提供。在图 1F 中所示的实施例中,处理器 101 通过本地系统总线 150 与多个 I/O 装置 130 进行通信。可以使用各种不同的总线将中央处理单元 101 连接到任何 I/O 装置 130,所述总线包括 VESA VL 总线、ISA 总线、EISA 总线、微通道体系结构(MCA)总线、PCI 总线、PCI-X 总线、PCI-Express 总线或 NuBus。对于 I/O 装置是视频显示器 124 的实施例,处理器 101 可以使用高级图形端口(AGP)与显示器 124 通信。图 1F 说明了主处理器 101 通过超传输(HyperTransport)、快速 I/O 或者 InfiniBand 直接与 I/O 装置 130 通信的计算机 100 的一个实施例。图 1F 还描述了在其中混合本地总线和直接通信的实施例:处理器 101 使用本地互连总线与 I/O 装置 130 进行通信,同时直接与 I/O 装置 130 进行通信。

[0082] 计算装置 100 可以支持任何适当的安装装置 116,例如用于接纳诸如 3.5 英寸、5.25 英寸磁盘或 ZIP 磁盘这样的软盘的软盘驱动器、CD-ROM 驱动器、CD-R/RW 驱动器、DVD-ROM 驱动器、各种格式的磁带驱动器、USB 装置、硬盘驱动器或适于安装像任何客户机代理 120 或其部分的软件和程序的任何其它装置。计算装置 100 还可以包括存储装置 128,诸如一个或者多个硬盘驱动器或者独立磁盘冗余阵列,用于存储操作系统和其它相关软件,以及用于存储诸如涉及客户机代理 120 的任何程序的应用软件程序。或者,可以使用安装装置 116 的任何一种作为存储装置 128。此外,操作系统和软件可从例如可引导 CD 的可引导介质运行,诸如 KNOPPIX®,一种用于 GNU/Linux 的可引导 CD,该可引导 CD 可自 knoppix.net 作为 GNU/Linux 一个分发版获得。

[0083] 此外,计算装置 100 可以包括通过多种连接接口到局域网(LAN)、广域网(WAN)或因特网的网络接口 118,所述多种连接包括但不限于标准电话线路、LAN 或 WAN 链路(例如 802.11, T1, T3, 56kb, X.25)、宽带连接(如 ISDN、帧中继、ATM)、无线连接、或上述任何或所有连接的一些组合。网络接口 118 可以包括内置网络适配器、网络接口卡、PCMCIA 网络卡、卡总线网络适配器、无线网络适配器、USB 网络适配器、调制解调器或适用于将计算装置 100 接口到能够通信并执行这里所说明的操作的任何类型的网络的任何其它设备。计算装置 100 中可以包括各种 I/O 装置 130a-130n。输入装置包括键盘、鼠标、触控板、轨迹球、麦克风和绘图板。输出装置包括视频显示器、扬声器、喷墨打印机、激光打印机和热升华打印机。如图 1E 所示, I/O 装置 130 可以由 I/O 控制器 123 控制。I/O 控制器可以控制一个或多个 I/O 装置,例如键盘 126 和指示装置 127(如鼠标或光笔)。此外, I/O 装置还可以为计算装置 100 提供存储装置 128 和 / 或安装介质 116。在其他实施例中,计算装置 100 可以提供 USB 连接以接纳手持 USB 存储装置,例如由位于美国加利福尼亚州 Los Alamitos 的 Twintech Industry 有限公司生产的 USB 闪存驱动系列装置。

[0084] 在一些实施例中,计算装置 100 可以包括多个显示装置 124a-124n 或与其相连,这

些显示装置各自可以是相同或不同的类型和 / 或形式。因而,任何一种 I/O 装置 130a-130n 和 / 或 I/O 控制器 123 可以包括任一类型和 / 或形式的适当的硬件、软件或硬件和软件的组合,以支持、允许或提供通过计算装置 100 连接和使用多个显示装置 124a-124n。例如,计算装置 100 可以包括任何类型和 / 或形式的视频适配器、视频卡、驱动器和 / 或库,以与显示装置 124a-124n 接口、通信、连接或以其他方式使用显示装置。在一个实施例中,视频适配器可以包括多个连接器以与多个显示装置 124a-124n 接口。在其他实施例中,计算装置 100 可以包括多个视频适配器,每个视频适配器与显示装置 124a-124n 中的一个或多个连接。在一些实施例中,计算装置 100 的操作系统的任一部分都可以被配置用于使用多个显示器 124a-124n。在其他实施例中,显示装置 124a-124n 中的一个或多个可以由一个或多个其它计算装置提供,诸如例如通过网络与计算装置 100 连接的计算装置 100a 和 100b。这些实施例可以包括被设计和构造为将另一个计算机的显示装置用作计算装置 100 的第二显示装置 124a 的任一类型的软件。本领域的普通技术人员应认识和理解可以将计算装置 100 配置成具有多个显示装置 124a-124n 的各种方法和实施例。

[0085] 在另外的实施例中, I/O 装置 130 可以是系统总线 150 和外部通信总线之间的桥 170,所述外部通信总线例如 USB 总线、Apple 桌面总线、RS-232 串行连接、SCSI 总线、FireWire 总线、FireWire800 总线、以太网总线、AppleTalk 总线、千兆位以太网总线、异步传输模式总线、HIPPI 总线、超级 HIPPI 总线、SerialPlus 总线、SCI/LAMP 总线、光纤信道总线或串行 SCSI 总线。

[0086] 图 1E 和 1F 中描述的那类计算装置 100 通常在控制任务的调度和对系统资源的访问的操作系统的控制下操作。计算装置 100 可以运行任何操作系统,如 Microsoft® Windows 操作系统,不同发行版本的 Unix 和 Linux 操作系统,用于 Macintosh 计算机的任何版本的 MAC OS®,任何嵌入式操作系统,任何实时操作系统,任何开源操作系统,任何专有操作系统,任何用于移动计算装置的操作系统的操作系统,或者任何其它能够在计算装置上运行并完成这里所述操作的操作系统。典型的操作系统包括:WINDOWS 3. x、WINDOWS 95、WINDOWS 98、WINDOWS 2000、WINDOWS NT 3. 51、WINDOWS NT 4. 0、WINDOWS CE 和 WINDOWS XP,所有这些均由位于华盛顿州 Redmond 的微软公司出品;由位于加利福尼亚州 Cupertino 的苹果计算机出品的 MacOS;由位于纽约州 Armonk 的国际商业机器公司出品的 OS/2;以及由位于犹他州 Salt Lake City 的 Caldera 公司发布的可免费使用的 Linux 操作系统或者任何类型和 / 或形式的 Unix 操作系统,以及其它。

[0087] 在其他的实施例中,计算装置 100 可以有符合该装置的不同处理器、操作系统和输入设备。例如,在一个实施例中,计算机 100 是由 Palm 公司出品的 Treo180、270、1060、600 或 650 智能电话。在该实施例中, Treo 智能电话在 PalmOS 操作系统的控制下操作,并包括指示笔输入装置以及五向导航装置。此外,计算装置 100 可以是任何工作站、桌面计算机、膝上型或笔记本计算机、服务器、手持计算机、移动电话、任何其它计算机、或能够通信并有足够的处理器能力和存储容量以执行此处所述的操作的其它形式的计算或者电信装置。

[0088] 如图 1G 所示,计算装置 100 可以包括多个处理器,可以提供用于对不只一个数据片同时执行多个指令或者同时执行一个指令的功能。在一些实施例中,计算装置 100 可包括具有一个或多个核的并行处理器。在这些实施例的一个中,计算装置 100 是共享内存并



行设备,具有多个处理器和/或多个处理器核,将所有可用内存作为一个全局地址空间进行访问。在这些实施例的又一个中,计算装置 100 是分布式存储器并行设备,具有多个处理器,每个处理器访问本地存储器。在这些实施例的又一个中,计算装置 100 既有共享的存储器又有仅由特定处理器或处理器子集访问的存储器。在这些实施例的又一个中,如多核微处理器的计算装置 100 将两个或多个独立处理器组合在一个封装中,通常在一个集成电路(IC)中。在这些实施例的又一个中,计算装置 100 包括具有单元宽带引擎(CELL BROADBAND ENGINE)架构的芯片,并包括高能处理器单元以及多个协同处理单元,高能处理器单元和多个协同处理单元通过内部高速总线连接在一起,可以将内部高速总线称为单元互连总线。

[0089] 在一些实施例中,处理器提供用于对多个数据片同时执行单个指令(SIMD)的功能。其他实施例中,处理器提供用于对多个数据片同时执行多个指令(MIMD)的功能。又一个实施例中,处理器可以在单个装置中使用 SIMD 和 MIMD 核的任意组合。

[0090] 在一些实施例中,计算装置 100 可包括图像处理单元。图 1H 所示的在这些实施例的一个中,计算装置 100 包括至少一个中央处理单元 101 和至少一个图像处理单元。在这些实施例的又一个中,计算装置 100 包括至少一个并行处理单元和至少一个图像处理单元。在这些实施例的又一个中,计算装置 100 包括任意类型的多个处理单元,多个处理单元中的一个包括图像处理单元。

[0091] 一些实施例中,第一计算装置 100a 代表客户计算装置 100b 的用户执行应用。又一个实施例中,计算装置 100 执行虚拟机,其提供执行会话,在该会话中,代表客户计算装置 100b 的用户执行应用。在这些实施例的一个中,执行会话是寄载的桌面会话。在这些实施例的又一个中,计算装置 100 执行终端服务会话。终端服务会话可以提供寄载的桌面环境。在这些实施例的又一个中,执行会话提供对计算环境的访问,该计算环境可包括以下的一个或多个:应用、多个应用、桌面应用以及可执行一个或多个应用的桌面会话。

#### [0092] B. 设备架构

[0093] 图 2A 示出设备 200 的一个示例实施例。提供图 2A 的设备 200 架构仅用于示例,并不意于作为限制性的架构。如图 2 所示,设备 200 包括硬件层 206 和被分为用户空间 202 和内核空间 204 的软件层。

[0094] 硬件层 206 提供硬件元件,在内核空间 204 和用户空间 202 中的程序和服务在该硬件元件上被执行。硬件层 206 也提供结构和元件,就设备 200 而言,这些结构和元件允许在内核空间 204 和用户空间 202 内的程序和服务既在内部进行数据通信又与外部进行数据通信。如图 2 所示,硬件层 206 包括用于执行软件程序和服务的处理单元 262,用于存储软件和数据存储器 264,用于通过网络传输和接收数据的网络端口 266,以及用于执行与安全套接字协议层相关的功能处理通过网络传输和接收的数据的加密处理器 260。在一些实施例中,中央处理单元 262 可在单独的处理器中执行加密处理器 260 的功能。另外,硬件层 206 可包括用于每个处理单元 262 和加密处理器 260 的多处理器。处理器 262 可以包括以上结合图 1E 和 1F 所述的任一处理器 101。例如,在一个实施例中,设备 200 包括第一处理器 262 和第二处理器 262'。在其他实施例中,处理器 262 或者 262' 包括多核处理器。

[0095] 虽然示出的设备 200 的硬件层 206 通常带有加密处理器 260,但是处理器 260 可为执行涉及任何加密协议的功能的处理器,例如安全套接字协议层(SSL)或者传输层安全(TLS)协议。在一些实施例中,处理器 260 可为通用处理器(GPP),并且在进一步的实施例

中,可为用于执行任何安全相关协议处理的可执行指令。

[0096] 虽然图 2 中设备 200 的硬件层 206 包括了某些元件,但是设备 200 的硬件部分或组件可包括计算装置的任何类型和形式的元件、硬件或软件,例如此处结合图 1E 和 1F 示出和讨论的计算装置 100。在一些实施例中,设备 200 可包括服务器、网关、路由器、开关、桥接器或其它类型的计算或网络设备,并且拥有与此相关的任何硬件和 / 或软件元件。

[0097] 设备 200 的操作系统分配、管理或另外分离可用的系统存储器到内核空间 204 和用户空间 204。在示例的软件架构 200 中,操作系统可以是任何类型和 / 或形式的 Unix 操作系统,尽管本发明并未这样限制。这样,设备 200 可以运行任何操作系统,如任何版本的 Microsoft® Windows 操作系统、不同版本的 Unix 和 Linux 操作系统、用于 Macintosh 计算机的任何版本的 Mac OS®、任何的嵌入式操作系统、任何的网络操作系统、任何的实时操作系统、任何的开放源操作系统、任何的专用操作系统、用于移动计算装置或网络装置的任何操作系统、或者能够运行在设备 200 上并执行此处所描述的操作的任何其它操作系统。

[0098] 保留内核空间 204 用于运行内核 230,内核 230 包括任何设备驱动器,内核扩展或其他内核相关软件。就像本领域技术人员所知的,内核 230 是操作系统的核心,并提供对资源以及设备 104 的相关硬件元件的访问、控制和管理。根据设备 200 的实施例,内核空间 204 也包括与高速缓存管理器 232 协同工作的多个网络服务或进程,高速缓存管理器 232 有时也称为集成的高速缓存,其益处此处将进一步详细描述。另外,内核 230 的实施例将依赖于通过设备 200 安装、配置或其他使用的操作系统的实施例。

[0099] 在一个实施例中,设备 200 包括一个网络堆栈 267,例如基于 TCP/IP 的堆栈,用于与客户机 102 和 / 或服务器 106 通信。在一个实施例中,使用网络堆栈 267 与第一网络(例如网络 108)以及第二网络 110 通信。在一些实施例中,设备 200 终止第一传输层连接,例如客户机 102 的 TCP 连接,并建立客户机 102 使用的到服务器 106 的第二传输层连接,例如,终止在设备 200 和服务器 106 的第二传输层连接。可通过单独的网络堆栈 267 建立第一和第二传输层连接。在其他实施例中,设备 200 可包括多个网络堆栈,例如 267 或 267', 并且在一个网络堆栈 267 可建立或终止第一传输层连接,在第二网络堆栈 267' 上可建立或者终止第二传输层连接。例如,一个网络堆栈可用于在第一网络上接收和传输网络分组,并且另一个网络堆栈用于在第二网络上接收和传输网络分组。在一个实施例中,网络堆栈 267 包括用于为一个或多个网络分组进行排队的缓冲器 243,其中网络分组由设备 200 传输。

[0100] 如图 2 所示,内核空间 204 包括高速缓存管理器 232、高速层 2-7 集成分组引擎 240、加密引擎 234、策略引擎 236 以及多协议压缩逻辑 238。在内核空间 204 或内核模式而不是用户空间 202 中运行这些组件或进程 232、240、234、236 和 238 提高这些组件中的每个单独的和结合的性能。内核操作意味着这些组件或进程 232、240、234、236 和 238 在设备 200 的操作系统的核地址空间中运行。例如,在内核模式中运行加密引擎 234 通过移动加密和解密操作到内核可改进加密性能,从而可减少在内核模式中的存储空间或内核线程与在用户模式中的存储空间或线程之间的传输的数量。例如,在内核模式获得的数据可能不需要传输或拷贝到运行在用户模式的进程或线程,例如从内核级数据结构到用户级数据结构。在另一个方面,也可减少内核模式和用户模式之间的上下文切换的数量。另外,在任何组件或进程 232、240、235、236 和 238 间的同步和通信在内核空间 204 中可被执行的更有效率。

[0101] 在一些实施例中,组件 232、240、234、236 和 238 的任何部分可在内核空间 204 中运行或操作,而这些组件 232、240、234、236 和 238 的其它部分可在用户空间 202 中运行或操作。在一个实施例中,设备 200 使用内核级数据结构来提供对一个或多个网络分组的任何部分的访问,例如,包括来自客户机 102 的请求或者来自服务器 106 的响应的网络分组。在一些实施例中,可以由分组引擎 240 通过到网络堆栈 267 的传输层驱动器接口或过滤器获得内核级数据结构。内核级数据结构可包括通过与网络堆栈 267 相关的内核空间 204 可访问的任何接口和 / 或数据、由网络堆栈 267 接收或发送的网络流量或分组。在其他实施例中,任何组件或进程 232、240、234、236 和 238 可使用内核级数据结构来执行组件或进程的需要的操作。在一个实例中,当使用内核级数据结构时,组件 232、240、234、236 和 238 在内核模式 204 中运行,而在又一个实施例中,当使用内核级数据结构时,组件 232、240、234、236 和 238 在用户模式中运行。在一些实施例中,内核级数据结构可被拷贝或传递到第二内核级数据结构,或任何期望的用户级数据结构。

[0102] 高速缓存管理器 232 可包括软件、硬件或软件和硬件的任何组合,以提供对任何类型和形式的内容的高速缓存访问、控制和管理,例如对象或由源服务器 106 提供服务的动态产生的对象。由高速缓存管理器 232 处理和存储的数据、对象或内容可包括任何格式(例如标记语言)的数据,或者通过任何协议的通信的任何类型的数据。在一些实施例中,高速缓存管理器 232 复制存储在其他地方的原始数据或先前计算、产生或传输的数据,其中相对于读高速缓存存储器元件,需要更长的访问时间以取得、计算或以其他方式得到原始数据。一旦数据被存储在高速缓存存储器元件中,通过访问高速缓存的副本而不是重新获得或重新计算原始数据即可进行后续操作,因此而减少了访问时间。在一些实施例中,高速缓存元件可以包括设备 200 的存储器 264 中的数据对象。在其他实施例中,高速缓存存储器元件可包括有比存储器 264 更快的存取时间的存储器。在又一个实施例中,高速缓存元件可以包括设备 200 的任一类型和形式的存储元件,诸如硬盘的一部分。在一些实施例中,处理单元 262 可提供被高速缓存管理器 232 使用的高速缓存存储器。在又一个实施例中,高速缓存管理器 232 可使用存储器、存储区或处理单元的任何部分和组合来高速缓存数据、对象或其它内容。

[0103] 另外,高速缓存管理器 232 包括用于执行此处描述的设备 200 的技术的任一实施例的任何逻辑、功能、规则或操作。例如,高速缓存管理器 232 包括基于无效时间周期的终止,或者从客户机 102 或服务器 106 接收无效命令使对象无效的逻辑或功能。在一些实施例中,高速缓存管理器 232 可作为在内核空间 204 中执行的程序、服务、进程或任务而操作,并且在其他实施例中,在用户空间 202 中执行。在一个实施例中,高速缓存管理器 232 的第一部分在用户空间 202 中执行,而第二部分在内核空间 204 中执行。在一些实施例中,高速缓存管理器 232 可包括任何类型的通用处理器(GPP),或任何其他类型的集成电路,例如现场可编程门阵列(FPGA),可编程逻辑设备(PLD),或者专用集成电路(ASIC)。

[0104] 策略引擎 236 可包括例如智能统计引擎或其它可编程应用。在一个实施例中,策略引擎 236 提供配置机制以允许用户识别、指定、定义或配置高速缓存策略。策略引擎 236,在一些实施例中,也访问存储器以支持数据结构,例如备份表或 hash 表,以启用用户选择的高速缓存策略决定。在其他实施例中,除了对安全、网络流量、网络访问、压缩或其它任何由设备 200 执行的功能或操作的访问、控制和管理之外,策略引擎 236 可包括任何逻辑、规

则、功能或操作以确定和提供对设备 200 所高速缓存的对象、数据、或内容的访问、控制和管理。特定高速缓存策略的其他实施例此处进一步描述。

[0105] 加密引擎 234 包括用于操控诸如 SSL 或 TLS 的任何安全相关协议或其中涉及的任何功能的处理的任何逻辑、商业规则、功能或操作。例如，加密引擎 234 加密并解密通过设备 200 传输的网络分组，或其任何部分。加密引擎 234 也可代表客户机 102a-102n、服务器 106a-106n 或设备 200 来设置或建立 SSL 或 TLS 连接。因此，加密引擎 234 提供 SSL 处理的卸载和加速。在一个实施例中，加密引擎 234 使用隧道协议来提供在客户机 102a-102n 和服务器 106a-106n 间的虚拟专用网络。在一些实施例中，加密引擎 234 与加密处理器 260 通信。在其他实施例中，加密引擎 234 包括运行在加密处理器 260 上的可执行指令。

[0106] 多协议压缩引擎 238 包括用于压缩一个或多个网络分组协议(例如被设备 200 的网络堆栈 267 使用的任何协议)的任何逻辑、商业规则、功能或操作。在一个实施例中，多协议压缩引擎 238 双向压缩在客户机 102a-102n 和服务器 106a-106n 间任一基于 TCP/IP 的协议，包括消息应用编程接口(MAPI)(电子邮件)、文件传输协议(FTP)、超文本传输协议(HTTP)、通用互联网文件系统(CIFS)协议(文件传输)、独立计算架构(ICA)协议、远程桌面协议(RDP)、无线应用协议(WAP)、移动 IP 协议以及互联网协议电话(VoIP)协议。在其他实施例中，多协议压缩引擎 238 提供基于超文本标记语言(HTML)的协议的压缩，并且在一些实施例中，提供任何标记语言的压缩，例如可扩展标记语言(XML)。在一个实施例中，多协议压缩引擎 238 提供任何高性能协议的压缩，例如设计用于设备 200 到设备 200 通信的任何协议。在又一个实施例中，多协议压缩引擎 238 使用修改的传输控制协议来压缩任何通信的任何载荷或任何通信，例如事务 TCP(T/TCP)、带有选择确认的 TCP(TCP-SACK)、带有大窗口的 TCP(TCP-LW)、例如 TCP-Vegas 协议的拥塞预报协议以及 TCP 欺骗协议(TCP spoofing protocol)。

[0107] 同样的，多协议压缩引擎 238 为用户加速经由桌面客户机乃至移动客户机访问应用的性能，所述桌面客户机例如 Microsoft Outlook 和非 web 瘦客户机，诸如由像 Oracle、SAP 和 Siebel 的通用企业应用所启动的任何客户机，所述移动客户机例如掌上电脑。在一些实施例中，通过在内核模式 204 内部执行并与访问网络堆栈 267 的分组处理引擎 240 集成，多协议压缩引擎 238 可以压缩 TCP/IP 协议携带的任何协议，例如任何应用层协议。

[0108] 高速层 2-7 集成分组引擎 240，通常也称为分组处理引擎，或分组引擎，负责设备 200 通过网络端口 266 接收和发送的分组的内核级处理的管理。高速层 2-7 集成分组引擎 240 可包括用于在例如接收网络分组和传输网络分组的处理期间排队一个或多个网络分组的缓冲器。另外，高速层 2-7 集成分组引擎 240 与一个或多个网络堆栈 267 通信以通过网络端口 266 发送和接收网络分组。高速层 2-7 集成分组引擎 240 与加密引擎 234、高速缓存管理器 232、策略引擎 236 和多协议压缩逻辑 238 协同工作。更具体地，配置加密引擎 234 以执行分组的 SSL 处理，配置策略引擎 236 以执行涉及流量管理的功能，例如请求级内容切换以及请求级高速缓存重定向，并配置多协议压缩逻辑 238 以执行涉及数据压缩和解压缩的功能。

[0109] 高速层 2-7 集成分组引擎 240 包括分组处理定时器 242。在一个实施例中，分组处理定时器 242 提供一个或多个时间间隔以触发输入处理，例如，接收或者输出(即传输)网络分组。在一些实施例中，高速层 2-7 集成分组引擎 240 响应于定时器 242 处理网络分组。分

组处理定时器 242 向分组引擎 240 提供任何类型和形式的信号以通知、触发或传输时间相关的事件、间隔或发生。在许多实施例中,分组处理定时器 242 以毫秒级操作,例如 100ms、50ms、或 25ms。例如,在一些实例中,分组处理定时器 242 提供时间间隔或者以其它方式使得由高速层 2-7 集成分组引擎 240 以 10ms 时间间隔处理网络分组,而在其他实施例中,使高速层 2-7 集成分组引擎 240 以 5ms 时间间隔处理网络分组,并且在进一步的实施例中,短到 3、2 或 1ms 时间间隔。高速层 2-7 集成分组引擎 240 在操作期间可与加密引擎 234、高速缓存管理器 232、策略引擎 236 以及多协议压缩引擎 238 连接、集成或通信。因此,响应于分组处理定时器 242 和 / 或分组引擎 240,可执行加密引擎 234、高速缓存管理器 232、策略引擎 236 以及多协议压缩引擎 238 的任何逻辑、功能或操作。因此,在由分组处理定时器 242 提供的时间间隔粒度,可执行加密引擎 234、高速缓存管理器 232、策略引擎 236 以及多协议压缩引擎 238 的任何逻辑、功能或操作,例如,时间间隔少于或等于 10ms。例如,在一个实施例中,高速缓存管理器 232 可响应于高速层 2-7 集成分组引擎 240 和 / 或分组处理定时器 242 来执行任何高速缓存的对象的终止。在又一个实施例中,高速缓存的对象的终止或无效时间被设定为与分组处理定时器 242 的时间间隔相同的粒度级,例如每 10ms。

[0110] 与内核空间 204 不同,用户空间 202 是被用户模式应用或在用户模式运行的程序所使用的操作系统的存储区域或部分。用户模式应用不能直接访问内核空间 204 而使用服务调用以访问内核服务。如图 2 所示,设备 200 的用户空间 202 包括图形用户接口 (GUI) 210、命令行接口 (CLI) 212、壳服务 (shell service) 214、健康监控程序 216 以及守护 (daemon) 服务 218。GUI 210 和 CLI 212 提供系统管理员或其他用户可与之交互并控制设备 200 操作的装置,例如通过设备 200 的操作系统。GUI 210 和 CLI 212 可包括运行在用户空间 202 或内核框架 204 中的代码。GUI 210 可以是任何类型或形式的图形用户接口,可以通过文本、图形或其他形式由任何类型的程序或应用(如浏览器)来呈现。CLI 212 可为任何类型和形式的命令行或基于文本的接口,例如通过操作系统提供的命令行。例如,CLI 212 可包括壳,该壳是使用户与操作系统相互作用的工具。在一些实施例中,可通过 bash、csh、tcsh 或者 ksh 类型的壳提供 CLI 212。壳服务 214 包括程序、服务、任务、进程或可执行指令以支持由用户通过 GUI 210 和 / 或 CLI 212 的与设备 200 或者操作系统的交互。

[0111] 健康监控程序 216 用于监控、检查、报告并确保网络系统正常运行,以及用户正通过网络接收请求的内容。健康监控程序 216 包括一个或多个程序、服务、任务、进程或可执行指令,为监控设备 200 的任何行为提供逻辑、规则、功能或操作。在一些实施例中,健康监控程序 216 拦截并检查通过设备 200 传递的任何网络流量。在其他实施例中,健康监控程序 216 通过任何合适的方法和 / 或机制与一个或多个下述设备连接:加密引擎 234,高速缓存管理器 232,策略引擎 236,多协议压缩逻辑 238,分组引擎 240,守护服务 218 以及壳服务 214。因此,健康监控程序 216 可调用任何应用编程接口 (API) 以确定设备 200 的任何部分的状态、情况或健康。例如,健康监控程序 216 可周期性地查验 (ping) 或发送状态查询以检查程序、进程、服务或任务是否活动并当前正在运行。在又一个实施例中,健康监控程序 216 可检查由任何程序、进程、服务或任务提供的任何状态、错误或历史日志以确定设备 200 任何部分的任何状况、状态或错误。

[0112] 守护服务 218 是连续运行或在背景中运行的程序,并且处理设备 200 接收的周期性服务请求。在一些实施例中,守护服务可向其他程序或进程(例如合适的另一个守护服务

218)转发请求。如本领域技术人员所公知的,守护服务 218 可无人监护的运行,以执行连续的或周期性的系统范围功能,例如网络控制,或者执行任何需要的任务。在一些实施例中,一个或多个守护服务 218 运行在用户空间 202 中,而在其他实施例中,一个或多个守护服务 218 运行在内核空间。

[0113] 现参考图 2B,描述了设备 200 的又一个实施例。总的来说,设备 200 提供下列服务、功能或操作中的一个或多个:用于一个或多个客户机 102 以及一个或多个服务器 106 之间的通信的 SSL VPN 连通 280、交换 / 负载均衡 284、域名服务解析 286、加速 288 和应用防火墙 290。服务器 106 的每一个可以提供一个或者多个网络相关服务 270a-270n(称为服务 270)。例如,服务器 106 可以提供 http 服务 270。设备 200 包括一个或者多个虚拟服务器或者虚拟互联网协议服务器,称为 vServer 275、vS 275、VIP 服务器或者仅是 VIP 275a-275n(此处也称为 vServer 275)。vServer275 根据设备 200 的配置和操作来接收、拦截或者以其它方式处理客户机 102 和服务器 106 之间的通信。

[0114] vServer 275 可以包括软件、硬件或者软件和硬件的任何组合。vServer275 可包括在设备 200 中的用户模式 202、内核模式 204 或者其任何组合中运行的任何类型和形式的程序、服务、任务、进程或者可执行指令。vServer275 包括任何逻辑、功能、规则或者操作,以执行此处所述技术的任何实施例,诸如 SSL VPN 280、转换 / 负载均衡 284、域名服务解析 286、加速 288 和应用防火墙 290。在一些实施例中,vServer 275 建立到服务器 106 的服务 270 的连接。服务 275 可以包括能够连接到设备 200、客户机 102 或者 vServer275 并与之通信的任何程序、应用、进程、任务或者可执行指令集。例如,服务 275 可以包括 web 服务器、http 服务器、p、电子邮件或者数据库服务器。在一些实施例中,服务 270 是守护进程或者网络驱动器,用于监听、接收和 / 或发送应用的通信,诸如电子邮件、数据库或者企业应用。在一些实施例中,服务 270 可以在特定的 IP 地址、或者 IP 地址和端口上通信。

[0115] 在一些实施例中,vServer 275 应用策略引擎 236 的一个或者多个策略到客户机 102 和服务器 106 之间的网络通信。在一个实施例中,该策略与 vServer275 相关。在又一个实施例中,该策略基于用户或者用户组。在又一个实施例中,策略为通用的并且应用到一个或者多个 vServer 275a-275n,和通过设备 200 通信的任何用户或者用户组。在一些实施例中,策略引擎的策略具有基于通信的任何内容应用该策略的条件,通信的内容诸如互联网协议地址、端口、协议类型、分组中的头部或者字段、或者通信的上下文,诸如用户、用户组、vServer 275、传输层连接、和 / 或客户机 102 或者服务器 106 的标识或者属性。

[0116] 在其他实施例中,设备 200 与策略引擎 236 通信或接口,以便确定远程用户或远程客户机 102 的验证和 / 或授权,以访问来自服务器 106 的计算环境 15、应用和 / 或数据文件。在又一个实施例中,设备 200 与策略引擎 236 通信或交互,以便确定远程用户或远程客户机 102 的验证和 / 或授权,使得应用传送系统 190 传送一个或多个计算环境 15、应用和 / 或数据文件。在又一个实施例中,设备 200 基于策略引擎 236 对远程用户或远程客户机 102 的验证和 / 或授权建立 VPN 或 SSL VPN 连接。一个实施例中,设备 200 基于策略引擎 236 的策略控制网络流量以及通信会话。例如,基于策略引擎 236,设备 200 可控制对计算环境 15、应用或数据文件的访问。

[0117] 在一些实施例中,vServer 275 与客户机 102 经客户机代理 120 建立传输层连接,诸如 TCP 或者 UDP 连接。在一个实施例中,vServer 275 监听和接收来自客户机 102 的通

信。在其他实施例中，vServer 275 与客户机服务器 106 建立传输层连接，诸如 TCP 或者 UDP 连接。在一个实施例中，vServer 275 建立到运行在服务器 106 上的服务器 270 的互联网协议地址和端口的传输层连接。在又一个实施例中，vServer 275 将到客户机 102 的第一传输层连接与到服务器 106 的第二传输层连接相关联。在一些实施例中，vServer 275 建立到服务器 106 的传输层连接池并经由所述池化(pooled)的传输层连接多路复用客户机的请求。

[0118] 在一些实施例中，设备 200 提供客户机 102 和服务器 106 之间的 SSL VPN 连接 280。例如，第一网络 102 上的客户机 102 请求建立到第二网络 104' 上的服务器 106 的连接。在一些实施例中，第二网络 104' 是不能从第一网络 104 路由的。在其他实施例中，客户机 102 位于公用网络 104 上，并且服务器 106 位于专用网络 104' 上，例如企业网。在一个实施例中，客户机代理 120 拦截第一网络 104 上的客户机 102 的通信，加密该通信，并且经第一传输层连接发送该通信到设备 200。设备 200 将第一网络 104 上的第一传输层连接与到第二网络 104 上的服务器 106 的第二传输层连接相关联。设备 200 接收来自客户机代理 102 的所拦截的通信，解密该通信，并且经第二传输层连接发送该通信到第二网络 104 上的服务器 106。第二传输层连接可以是池化的传输层连接。同样的，设备 200 为两个网络 104、104' 之间的客户机 102 提供端到端安全传输层连接。

[0119] 在一个实施例中，设备 200 寄载虚拟专用网络 104 上的客户机 102 的内部网互联网协议或者 IntranetIP 282 地址。客户机 102 具有本地网络标识符，诸如第一网络 104 上的互联网协议(IP)地址和 / 或主机名称。当经设备 200 连接到第二网络 104' 时，设备 200 在第二网络 104' 上为客户机 102 建立、分配或者以其它方式提供 IntranetIP，其是诸如 IP 地址和 / 或主机名称的网络标识符。使用为客户机的所建立的 IntranetIP 282，设备 200 在第二或专用网 104' 上监听并接收指向该客户机 102 的任何通信。在一个实施例中，设备 200 在第二专用网络 104 上用作或者代表客户机 102。例如，在又一个实施例中，vServer 275 监听和响应到客户机 102 的 IntranetIP 282 的通信。在一些实施例中，如果第二网络 104' 上的计算装置 100 发送请求，设备 200 如同客户机 102 一样来处理该请求。例如，设备 200 可以响应对客户机 IntranetIP 282 的查验。在又一个实施例中，设备可以与请求和客户机 IntranetIP 282 连接的第二网络 104 上的计算装置 100 建立连接，诸如 TCP 或者 UDP 连接。

[0120] 在一些实施例中，设备 200 为客户机 102 和服务器 106 之间的通信提供下列一个或多个加速技术 288：1) 压缩；2) 解压缩；3) 传输控制协议池；4) 传输控制协议多路复用；5) 传输控制协议缓冲；以及 6) 高速缓存。在一个实施例中，设备 200 通过开启与每一服务器 106 的一个或者多个传输层连接并且维持这些连接以允许由客户机经因特网的重复数据访问，来为服务器 106 缓解由重复开启和关闭到客户机 102 的传输层连接所造成的大量处理负载。该技术此处称为“连接池”。

[0121] 在一些实施例中，为了经池化的传输层连接无缝拼接从客户机 102 到服务器 106 的通信，设备 200 通过在传输层协议级修改序列号和确认号来转换或多路复用通信。这被称为“连接多路复用”。在一些实施例中，不需要应用层协议相互作用。例如，在到来分组(即，自客户机 102 接收的分组)的情况中，所述分组的源网络地址被改变为设备 200 的输出端口的网络地址，而目的网络地址被改为目的服务器的网络地址。在发出分组(即，自服务

器 106 接收的一个分组)的情况下,源网络地址被从服务器 106 的网络地址改变为设备 200 的输出端口的网络地址,而目的地址被从设备 200 的网络地址改变为请求的客户机 102 的网络地址。分组的序列号和确认号也被转换为到客户机 102 的设备 200 的传输层连接上的客户机 102 所期待的序列号和确认。在一些实施例中,传输层协议的分组校验和被重新计算以计及这些转换。

[0122] 在又一个实施例中,设备 200 为客户机 102 和服务器 106 之间的通信提供交换或负载平衡功能 284。在一些实施例中,设备 200 根据层 4 或应用层请求数据来分布流量并将客户机请求定向到服务器 106。在一个实施例中,尽管网络分组的网络层或者层 2 识别目的服务器 106,但设备 200 通过承载为传输层分组的有效载荷的数据和应用信息来确定服务器 106 以便分发网络分组。在一个实施例中,设备 200 的健康监控程序 216 监控服务器的健康来确定分发客户机请求到哪个服务器 106。在一些实施例中,如果设备 200 探测到某个服务器 106 不可用或者具有超过预定阈值的负载,设备 200 可以将客户机请求指向或者分发到另一个服务器 106。

[0123] 在一些实施例中,设备 200 用作域名服务(DNS)解析器或者以其它方式为来自客户机 102 的 DNS 请求提供解析。在一些实施例中,设备拦截由客户机 102 发送的 DNS 请求。在一个实施例中,设备 200 以设备 200 的 IP 地址或其所寄载的 IP 地址来响应客户机的 DNS 请求。在此实施例中,客户机 102 把用于域名的网络通信发送到设备 200。在又一个实施例中,设备 200 以第二设备 200' 的或其所寄载的 IP 地址来响应客户机的 DNS 请求。在一些实施例中,设备 200 使用由设备 200 确定的服务器 106 的 IP 地址来响应客户机的 DNS 请求。

[0124] 在又一个实施例中,设备 200 为客户机 102 和服务器 106 之间的通信提供应用防火墙功能 290。在一个实施例中,策略引擎 236 提供用于探测和阻断非法请求的规则。在一些实施例中,应用防火墙 290 防御拒绝服务(DoS)攻击。在其他实施例中,设备检查所拦截的请求的内容,以识别和阻断基于应用的攻击。在一些实施例中,规则/策略引擎 236 包括用于提供对多个种类和类型的基于 web 或因特网的脆弱点的保护的一个或多个应用防火墙或安全控制策略,例如下列的一个或多个脆弱点:1)缓冲区溢出,2)CGI-BIN 参数操纵,3)表单/隐藏字段操纵,4)强制浏览,5)cookie 或会话中毒,6)被破坏的访问控制列表(ACLs)或弱密码,7)跨站脚本处理(XSS),8)命令注入,9)SQL 注入,10)错误触发敏感信息泄露,11)对加密的不安全使用,12)服务器错误配置,13)后门和调试选项,14)网站涂改,15)平台或操作系统弱点,和 16)零天攻击。在一个实施例中,对下列情况的一种或多种,应用防火墙 290 以检查或分析网络通信的形式来提供 HTML 格式字段的保护:1)返回所需的字段,2)不允许附加字段,3)只读和隐藏字段强制(enforcement),4)下拉列表和单选按钮字段的一致,以及 5)格式字段最大长度强制。在一些实施例中,应用防火墙 290 确保 cookie 不被修改。在其他实施例中,应用防火墙 290 通过执行合法的 URL 来防御强制浏览。

[0125] 在其他实施例中,应用防火墙 290 保护在网络通信中包含的任何机密信息。应用防火墙 290 可以根据引擎 236 的规则或策略来检查或分析任一网络通信以识别在网络分组的任一字段中的任一机密信息。在一些实施例中,应用防火墙 290 在网络通信中识别信用卡号、口令、社会保险号、姓名、病人代码、联系信息和年龄的一次或多次出现。网络通信的编码部分可以包括这些出现或机密信息。基于这些出现,在一个实施例中,应用防火墙 290



可以对网络通信采取策略行动,诸如阻止发送网络通信。在又一个实施例中,应用防火墙 290 可以重写、移动或者以其它方式掩盖该所识别的出现或者机密信息。

[0126] 仍参考图 2B,设备 200 可以包括如上面结合图 1D 所讨论的性能监控代理 197。在一个实施例中,设备 200 从如图 1D 中所描述的监控服务 198 或监控服务器 106 中接收监控代理 197。在一些实施例中,设备 200 在诸如磁盘的存储装置中保存监控代理 197,以用于传送给与设备 200 通信的任何客户机或服务器。例如,在一个实施例中,设备 200 在接收到建立传输层连接请求时发送监控代理 197 给客户机。在其他实施例中,设备 200 在建立与客户机 102 的传输层连接时发送监控代理 197。在又一个实施例中,设备 200 在拦截或检测对 web 页面的请求时发送监控代理 197 给客户机。在又一个实施例中,设备 200 响应于监控服务器 198 的请求来发送监控代理 197 到客户机或服务器。在一个实施例中,设备 200 发送监控代理 197 到第二设备 200' 或设备 205。

[0127] 在其他实施例中,设备 200 执行监控代理 197。在一个实施例中,监控代理 197 测量和监控在设备 200 上执行的任何应用、程序、进程、服务、任务或线程的性能。例如,监控代理 197 可以监控和测量 vServers 275A-275N 的性能与操作。在又一个实施例中,监控代理 197 测量和监控设备 200 的任何传输层连接的性能。在一些实施例中,监控代理 197 测量和监控通过设备 200 的任何用户会话的性能。在一个实施例中,监控代理 197 测量和监控通过设备 200 的诸如 SSL VPN 会话的任何虚拟专用网连接和 / 或会话的性能。在进一步的实施例中,监控代理 197 测量和监控设备 200 的内存、CPU 和磁盘使用以及性能。在又一个实施例中,监控代理 197 测量和监控诸如 SSL 卸载、连接池和多路复用、高速缓存以及压缩的由设备 200 执行的任何加速技术 288 的性能。在一些实施例中,监控代理 197 测量和监控由设备 200 执行的任一负载平衡和 / 或内容交换 284 的性能。在其他实施例中,监控代理 197 测量和监控由设备 200 执行的应用防火墙 290 保护和处理的性能。

### [0128] C. 客户机代理

[0129] 现参考图 3,描述客户机代理 120 的实施例。客户机 102 包括客户机代理 120,用于经由网络 104 与设备 200 和 / 或服务器 106 来建立和交换通信。总的来说,客户机 102 在计算装置 100 上操作,该计算装置 100 拥有带有内核模式 302 以及用户模式 303 的操作系统,以及带有一个或多个层 310a-310b 的网络堆栈 310。客户机 102 可以已经安装和 / 或执行一个或多个应用。在一些实施例中,一个或多个应用可通过网络堆栈 310 与网络 104 通信。所述应用之一,诸如 web 浏览器,也可包括第一程序 322。例如,可在一些实施例中使用第一程序 322 来安装和 / 或执行客户机代理 120,或其中任何部分。客户机代理 120 包括拦截机制或者拦截器 350,用于从网络堆栈 310 拦截来自一个或者多个应用的网络通信。

[0130] 客户机 102 的网络堆栈 310 可包括任何类型和形式的软件、或硬件或其组合,用于提供与网络的连接和通信。在一个实施例中,网络堆栈 310 包括用于网络协议组的软件实现。网络堆栈 310 可包括一个或多个网络层,例如为本领域技术人员所公认和了解的开放式系统互联(OSI)通信模型的任何网络层。这样,网络堆栈 310 可包括用于任何以下 OSI 模型层的任何类型和形式的协议:1)物理链路层;2)数据链路层;3)网络层;4)传输层;5)会话层;6)表示层,以及7)应用层。在一个实施例中,网络堆栈 310 可包括在互联网协议(IP)的网络层协议上的传输控制协议(TCP),通常称为 TCP/IP。在一些实施例中,可在以太网协议上承载 TCP/IP 协议,以太网协议可包括 IEEE 广域网(WAN)或局域网(LAN)协议的任

何族,例如被 IEEE802.3 覆盖的这些协议。在一些实施例中,网络堆栈 310 包括任何类型和形式的无线协议,例如 IEEE 802.11 和 / 或移动互联网协议。

[0131] 考虑基于 TCP/IP 的网络,可使用任何基于 TCP/IP 的协议,包括消息应用程序接口(MAPI)(email)、文件传输协议(FTP)、超文本传输协议(HTTP)、通用因特网文件系统(CIFS)协议(文件传输)、独立计算架构(ICA)协议、远程桌面协议(RDP)、无线应用协议(WAP)、移动 IP 协议,以及互联网协议电话(VoIP)协议。在又一个实施例中,网络堆栈 310 包括任何类型和形式的传输控制协议,诸如修改的传输控制协议,例如事务 TCP(T/TCP),带有选择确认的 TCP(TCP-SACK),带有大窗口的 TCP(TCP-LW),例如 TCP-Vegas 协议的拥塞预测协议,以及 TCP 欺骗协议。在其他实施例中,网络堆栈 310 可使用诸如基于 IP 的 UDP 的任何类型和形式的用户数据报协议(UDP),例如用于语音通信或实时数据通信。

[0132] 另外,网络堆栈 310 可包括支持一个或多个层的一个或多个网络驱动器,例如 TCP 驱动器或网络层驱动器。网络层驱动器可作为计算装置 100 的操作系统的一部分或者作为计算装置 100 的任何网络接口卡或其它网络访问组件的一部分被包括。在一些实施例中,网络堆栈 310 的任何网络驱动器可被定制、修改或调整以提供网络堆栈 310 的定制或修改部分,用来支持此处描述的任何技术。在其他实施例中,设计并构建加速程序 302 以与网络堆栈 310 协同操作或工作,上述网络堆栈 310 由客户机 102 的操作系统安装或以其它方式提供。

[0133] 网络堆栈 310 包括任何类型和形式的接口,用于接收、获得、提供或以其它方式访问涉及客户机 102 的网络通信的任何信息和数据。在一个实施例中,与网络堆栈 310 的接口包括应用程序接口(API)。接口也可包括任何函数调用、钩子或过滤机制,事件或回调机制、或任何类型的接口技术。网络堆栈 310 通过接口可接收或提供与网络堆栈 310 的功能或操作相关的任何类型和形式的数据结构,例如对象。例如,数据结构可以包括与网络分组相关的信息和数据或者一个或多个网络分组。在一些实施例中,数据结构包括在网络堆栈 310 的协议层处理的网络分组的一部分,例如传输层的网络分组。在一些实施例中,数据结构 325 包括内核级别数据结构,而在其他实施例中,数据结构 325 包括用户模式数据结构。内核级数据结构可以包括获得的或与在内核模式 302 中操作的网络堆栈 310 的一部分相关的数据结构、或者运行在内核模式 302 中的网络驱动程序或其它软件、或者由运行或操作在操作系统的内核模式的服务、进程、任务、线程或其它可执行指令获得或收到的任何数据结构。

[0134] 此外,网络堆栈 310 的一些部分可在内核模式 302 执行或操作,例如,数据链路或网络层,而其他部分在用户模式 303 执行或操作,例如网络堆栈 310 的应用层。例如,网络堆栈的第一部分 310a 可以给应用提供对网络堆栈 310 的用户模式访问,而网络堆栈 310 的第二部分 310b 提供对网络的访问。在一些实施例中,网络堆栈的第一部分 310a 可包括网络堆栈 310 的一个或多个更上层,例如层 5-7 的任何层。在其他实施例中,网络堆栈 310 的第二部分 310b 包括一个或多个较低的层,例如层 1-4 的任何层。网络堆栈 310 的每个第一部分 310a 和第二部分 310b 可包括网络堆栈 310 的任何部分,位于任何一个或多个网络层,处于用户模式 203、内核模式 202,或其组合,或在网络层的任何部分或者到网络层的接口点,或用户模式 203 和内核模式 202 的任何部分或到用户模式 203 和内核模式 202 的接口点。

[0135] 拦截器 350 可以包括软件、硬件、或者软件和硬件的任何组合。在一个实施例中,

拦截器 350 在网络堆栈 310 的任一点拦截网络通信,并且重定向或者发送网络通信到由拦截器 350 或者客户机代理 120 所期望的、管理的或者控制的目的地。例如,拦截器 350 可以拦截第一网络的网络堆栈 310 的网络通信并且发送该网络通信到设备 200,用于在第二网络 104 上发送。在一些实施例中,拦截器 350 包括含有诸如被构建和设计来与网络堆栈 310 对接并一同工作的网络驱动器的驱动器的任一类型的拦截器 350。在一些实施例中,客户机代理 120 和 / 或拦截器 350 操作在网络堆栈 310 的一个或者多个层,诸如在传输层。在一个实施例中,拦截器 350 包括过滤器驱动器、钩子机制、或者连接到网络堆栈的传输层的任一形式和类型的合适网络驱动器接口,诸如通过传输驱动器接口(TDI)。在一些实施例中,拦截器 350 连接到诸如传输层的第一协议层和诸如传输协议层之上的任何层的另一个协议层,例如,应用协议层。在一个实施例中,拦截器 350 可以包括遵守网络驱动器接口规范(NDIS)的驱动器,或者 NDIS 驱动器。在又一个实施例中,拦截器 350 可以包括微型过滤器或者微端口驱动器。在一个实施例中,拦截器 350 或其部分在内核模式 202 中操作。在又一个实施例中,拦截器 350 或其部分在用户模式 203 中操作。在一些实施例中,拦截器 350 的一部分在内核模式 202 中操作,而拦截器 350 的另一部分在用户模式 203 中操作。在其他实施例中,客户机代理 120 在用户模式 203 操作,但通过拦截器 350 连接到内核模式驱动器、进程、服务、任务或者操作系统的部分,诸如以获取内核级数据结构 225。在其他实施例中,拦截器 350 为用户模式应用或者程序,诸如应用。

[0136] 在一个实施例中,拦截器 350 拦截任何的传输层连接请求。在这些实施例中,拦截器 350 执行传输层应用编程接口(API)调用以设置目的地信息,诸如到期望位置的目的地 IP 地址和 / 或端口用于定位。以此方式,拦截器 350 拦截并重定向传输层连接到由拦截器 350 或客户机代理 120 控制或管理的 IP 地址和端口。在一个实施例中,拦截器 350 把连接的目的地信息设置为客户机代理 120 监听的客户机 102 的本地 IP 地址和端口。例如,客户机代理 120 可以包括为重定向的传输层通信监听本地 IP 地址和端口的代理服务。在一些实施例中,客户机代理 120 随后将重定向的传输层通信传送到设备 200。

[0137] 在一些实施例中,拦截器 350 拦截域名服务(DNS)请求。在一个实施例中,客户机代理 120 和 / 或拦截器 350 解析 DNS 请求。在又一个实施例中,拦截器发送所拦截的 DNS 请求到设备 200 以进行 DNS 解析。在一个实施例中,设备 200 解析 DNS 请求并且将 DNS 响应传送到客户机代理 120。在一些实施例中,设备 200 经另一个设备 200' 或者 DNS 服务器 106 来解析 DNS 请求。

[0138] 在又一个实施例中,客户机代理 120 可以包括两个代理 120 和 120'。在一个实施例中,第一代理 120 可以包括在网络堆栈 310 的网络层操作的拦截器 350。在一些实施例中,第一代理 120 拦截网络层请求,诸如因特网控制消息协议(ICMP)请求(例如,查验和跟踪路由)。在其他实施例中,第二代理 120' 可以在传输层操作并且拦截传输层通信。在一些实施例中,第一代理 120 在网络堆栈 210 的一层拦截通信并且与第二代理 120' 连接或者将所拦截的通信传送到第二代理 120'。

[0139] 客户机代理 120 和 / 或拦截器 350 可以以对网络堆栈 310 的任何其它协议层透明的方式在协议层操作或与之对接。例如,在一个实施例中,拦截器 350 可以以对诸如网络层的传输层之下的任何协议层和诸如会话、表示或应用层协议的传输层之上的任何协议层透明的方式在网络堆栈 310 的传输层操作或与之对接。这允许网络堆栈 310 的其它协议层如

所期望的进行操作并无需修改以使用拦截器 350。这样,客户机代理 120 和 / 或拦截器 350 可以与传输层连接以安全、优化、加速、路由或者负载平衡经由传输层承载的任一协议提供的任一通信,诸如 TCP/IP 上的任一应用层协议。

[0140] 此外,客户机代理 120 和 / 或拦截器可以以对任何应用、客户机 102 的用户和与客户机 102 通信的诸如服务器的任何其它计算装置透明的方式在网络堆栈 310 上操作或与之对接。客户机代理 120 和 / 或拦截器 350 可以以无需修改应用的方式被安装和 / 或执行在客户机 102 上。在一些实施例中,客户机 102 的用户或者与客户机 102 通信的计算装置未意识到客户机代理 120 和 / 或拦截器 350 的存在、执行或者操作。同样,在一些实施例中,相对于应用、客户机 102 的用户、诸如服务器的另一个计算装置、或者在由拦截器 350 连接的协议层之上和 / 或之下的任何协议层透明地来安装、执行和 / 或操作客户机代理 120 和 / 或拦截器 350。

[0141] 客户机代理 120 包括加速程序 302、流客户机 306、收集代理 304 和 / 或监控代理 197。在一个实施例中,客户机代理 120 包括由佛罗里达州 Fort Lauderdale 的 Citrix Systems Inc. 开发的独立计算架构(ICA)客户机或其任一部分,并且也指 ICA 客户机。在一些实施例中,客户机代理 120 包括应用流客户机 306,用于从服务器 106 流式传输应用到客户机 102。在一些实施例中,客户机代理 120 包括加速程序 302,用于加速客户机 102 和服务器 106 之间的通信。在又一个实施例中,客户机代理 120 包括收集代理 304,用于执行端点检测 / 扫描并且用于为设备 200 和 / 或服务器 106 收集端点信息。

[0142] 在一些实施例中,加速程序 302 包括用于执行一个或多个加速技术的客户机侧加速程序,以加速、增强或者以其他方式改善客户机与服务器 106 的通信和 / 或对服务器 106 的访问,诸如访问由服务器 106 提供的的应用。加速程序 302 的可执行指令的逻辑、函数和 / 或操作可以执行一个或多个下列加速技术:1) 多协议压缩,2) 传输控制协议池,3) 传输控制协议多路复用,4) 传输控制协议缓冲,以及 5) 通过高速缓存管理器的高速缓存。另外,加速程序 302 可执行由客户机 102 接收和 / 或发送的任何通信的加密和 / 或解密。在一些实施例中,加速程序 302 以集成的方式或者格式执行一个或者多个加速技术。另外,加速程序 302 可以对作为传输层协议的网络分组的有效载荷所承载的任一协议或者多协议执行压缩。

[0143] 流客户机 306 包括应用、程序、进程、服务、任务或者可执行指令,所述应用、程序、进程、服务、任务或者可执行指令用于接收和执行从服务器 106 所流式传输的应用。服务器 106 可以流式传输一个或者多个应用数据文件到流客户机 306,用于播放、执行或者以其它方式引起客户机 102 上的应用被执行。在一些实施例中,服务器 106 发送一组压缩或者打包的应用数据文件到流客户机 306。在一些实施例中,多个应用文件被压缩并存储在文件服务器上档案文件中,例如 CAB、ZIP、SIT、TAR、JAR 或其它档案文件。在一个实施例中,服务器 106 解压缩、解包或者解档应用文件并且将该文件发送到客户机 102。在又一个实施例中,客户机 102 解压缩、解包或者解档应用文件。流客户机 306 动态安装应用或其部分,并且执行该应用。在一个实施例中,流客户机 306 可以为可执行程序。在一些实施例中,流客户机 306 可以能够启动另一个可执行程序。

[0144] 收集代理 304 包括应用、程序、进程、服务、任务或者可执行指令,用于识别、获取和 / 或收集关于客户机 102 的信息。在一些实施例中,设备 200 发送收集代理 304 到客户

机 102 或者客户机代理 120。可以根据设备的策略引擎 236 的一个或多个策略来配置收集代理 304。在其他实施例中,收集代理 304 发送在客户机 102 上收集的信息到设备 200。在一个实施例中,设备 200 的策略引擎 236 使用所收集的信息来确定和提供到网络 104 的客户机连接的访问、验证和授权控制。

[0145] 在一个实施例中,收集代理 304 包括端点检测和扫描机制,其识别并且确定客户机的一个或者多个属性或者特征。例如,收集代理 304 可以识别和确定任何一个或多个以下的客户机侧属性:1) 操作系统和 / 或操作系统的版本,2) 操作系统的服务包,3) 运行的服务,4) 运行的进程,和 5) 文件。收集代理 304 还可以识别并确定客户机上任何一个或多个以下软件的存在或版本:1) 防病毒软件;2) 个人防火墙软件;3) 防垃圾邮件软件,和 4) 互联网安全软件。策略引擎 236 可以具有基于客户机或客户机侧属性的任何一个或多个属性或特性的一个或多个策略。

[0146] 在一些实施例中,客户机代理 120 包括如结合图 1D 和 2B 所讨论的监控代理 197。监控代理 197 可以是诸如 Visual Basic 或 Java 脚本的任何类型和形式的脚本。在一个实施例中,监控代理 197 监控和测量客户机代理 120 的任何部分的性能。例如,在一些实施例中,监控代理 197 监控和测量加速程序 302 的性能。在又一个实施例中,监控代理 197 监控和测量流客户机 306 的性能。在其他实施例中,监控代理 197 监控和测量收集代理 304 的性能。在又一个实施例中,监控代理 197 监控和测量拦截器 350 的性能。在一些实施例中,监控代理 197 监控和测量客户机 102 的诸如存储器、CPU 和磁盘的任何资源。

[0147] 监控代理 197 可以监控和测量客户机的任何应用的性能。在一个实施例中,监控代理 197 监控和测量客户机 102 上的浏览器的性能。在一些实施例中,监控代理 197 监控和测量经由客户机代理 120 传送的任何应用的性能。在其他实施例中,监控代理 197 测量和监控应用的最终用户响应时间,例如基于 web 的响应时间或 HTTP 响应时间。监控代理 197 可以监控和测量 ICA 或 RDP 客户机的性能。在又一个实施例中,监控代理 197 测量和监控用户会话或应用会话的指标。在一些实施例中,监控代理 197 测量和监控 ICA 或 RDP 会话。在一个实施例中,监控代理 197 测量和监控设备 200 在加速传送应用和 / 或数据到客户机 102 的过程中的性能。

[0148] 在一些实施例中,仍参考图 3,第一程序 322 可以用于自动地、静默地、透明地或者以其它方式安装和 / 或执行客户机代理 120 或其部分,诸如拦截器 350。在一个实施例中,第一程序 322 包括插件组件,例如 ActiveX 控件或 Java 控件或脚本,其加载到应用并由应用执行。例如,第一程序包括由 web 浏览器应用载入和运行的 ActiveX 控件,例如在存储器空间或应用的上下文中。在又一个实施例中,第一程序 322 包括可执行指令组,该可执行指令组被例如浏览器的应用载入并执行。在一个实施例中,第一程序 322 包括被设计和构造的程序以安装客户机代理 120。在一些实施例中,第一程序 322 通过网络从另一个计算装置获得、下载、或接收客户机代理 120。在又一个实施例中,第一程序 322 是用于在客户机 102 的操作系统上安装如网络驱动的程序的安装程序或即插即用管理器。

[0149] D. 用于提供虚拟化应用传送控制器的系统和方法

[0150] 现参考图 4A,该框图描述虚拟化环境 400 的一个实施例。总体而言,计算装置 100 包括管理程序层、虚拟化层和硬件层。管理程序层包括管理程序 401 (也称为虚拟化管理器),其通过在虚拟化层中执行的至少一个虚拟机来分配和管理对硬件层中的多个物理资

源(例如处理器 421 和盘 428)的访问。虚拟化层包括至少一个操作系统 410 和分配给至少一个操作系统 410 的多个虚拟资源。虚拟资源可包括而限于多个虚拟处理器 432a、432b、432c (总称为 432)和虚拟盘 442a、442b、442c (总称为 442),以及如虚拟存储器和虚拟网络接口的虚拟资源。可将多个虚拟资源和操作系统称为虚拟机 406。虚拟机 406 可包括控制操作系统 405,该控制操作系统 405 与管理程序 401 通信,并用于执行应用以管理并配置计算装置 100 上的其他虚拟机。

[0151] 具体而言,管理程序 401 可以以模拟可访问物理设备的操作系统的任何方式向操作系统提供虚拟资源。管理程序 401 可以向任何数量的客户操作系统 410a、410b (总称为 410) 提供虚拟资源。一些实施例中,计算装置 100 执行一种或多种管理程序。这些实施例中,管理程序可用于模拟虚拟硬件、划分物理硬件、虚拟化物理硬件并执行提供对计算环境的访问的虚拟机。管理程序可包括由位于美国加州的 Palo Alto 的 VMWare 制造的这些程序;XEN 管理程序(一种开源产品,其开发由开源 Xen.org 协会监管);由微软公司提供的 HyperV、VirtualServer 或虚拟 PC 管理程序,或其他。一些实施例中,计算装置 100 执行创建客户操作系统可在其上执行虚拟机平台的管理程序,该计算装置 100 被称为宿主服务器。在这些实施例的一个中,例如,计算装置 100 是由位于美国佛罗里达州 Fort Lauderdale 的 Citrix Systems 有限公司提供的 XEN SERVER。

[0152] 一些实施例中,管理程序 401 在计算装置上执行的操作系统之内执行。在这些实施例的一个中,执行操作系统和管理程序 401 的计算装置可被视为具有宿主操作系统(执行在计算装置上的操作系统),和客户操作系统(在由管理程序 401 提供的计算资源分区内执行的操作系统)。其他实施例中,管理程序 401 和计算装置上的硬件直接交互而不是在宿主操作系统上执行。在这些实施例的一个中,管理程序 401 可被视为在“裸金属(bare metal)”上执行,所述“裸金属”指包括计算装置的硬件。

[0153] 一些实施例中,管理程序 401 可以产生操作系统 410 在其中执行的虚拟机 406a-c (总称为 406)。在这些实施例的一个中,管理程序 401 加载虚拟机映像以创建虚拟机 406。在这些实施例的又一个中,管理程序 401 在虚拟机 406 内执行操作系统 410。仍在这些实施例的又一个中,虚拟机 406 执行操作系统 410。

[0154] 一些实施例中,管理程序 401 控制在计算装置 100 上执行的虚拟机 406 的处理器调度和内存划分。在这些实施例的一个中,管理程序 401 控制至少一个虚拟机 406 的执行。在这些实施例的又一个中,管理程序 401 向至少一个虚拟机 406 呈现由计算装置 100 提供的至少一个硬件资源的抽象。其他实施例中,管理程序 401 控制是否以及如何将物理处理器能力呈现给虚拟机 406。

[0155] 控制操作系统 405 可以执行用于管理和配置客户操作系统的至少一个应用。一个实施例中,控制操作系统 405 可以执行管理应用,如包括如下用户接口的应用,该用户接口为管理员提供对用于管理虚拟机执行的功能的访问,这些功能包括用于执行虚拟机、中止虚拟机执行或者识别要分配给虚拟机的物理资源类型的功能。又一个实施例中,管理程序 401 在由管理程序 401 创建的虚拟机 406 内执行控制操作系统 405。又一个实施例中,控制操作系统 405 在被授权直接访问计算装置 100 上的物理资源的虚拟机 406 上执行。一些实施例中,计算装置 100a 上的控制操作系统 405a 可以通过管理程序 401a 和管理程序 401b 之间的通信与计算装置 100b 上的控制操作系统 405b 交换数据。这样,一个或多个计算装

置 100 可以和一个或多个其他计算装置 100 交换有关处理器或资源池中可用的其他物理资源的数据。在这些实施例的一个中,这种功能允许管理程序管理分布在多个物理计算装置上的资源池。在这些实施例的又一个中,多个管理程序管理在一个计算装置 100 上执行的一个或多个客户操作系统。

[0156] 一个实施例中,控制操作系统 405 在被授权与至少一个客户操作系统 410 交互的虚拟机 406 上执行。又一个实施例中,客户操作系统 410 通过管理程序 401 和控制操作系统 405 通信,以请求访问盘或网络。仍在又一个实施例中,客户操作系统 410 和控制操作系统 405 可通过由管理程序 401 建立的通信信道通信,例如,通过由管理程序 401 提供的多个共享存储器页面。

[0157] 一些实施例中,控制操作系统 405 包括用于直接与由计算装置 100 提供的网络硬件通信的网络后端驱动器。在这些实施例的一个中,网络后端驱动器处理来自至少一个客户操作系统 110 的至少一个虚拟机请求。其他实施例中,控制操作系统 405 包括用于与计算装置 100 上的存储元件通信的块后端驱动器。在这些实施例的一个中,块后端驱动器基于从客户操作系统 410 接收的至少一个请求从存储元件读写数据。

[0158] 一个实施例中,控制操作系统 405 包括工具堆栈 404。其他实施例中,工具堆栈 404 提供如下功能:和管理程序 401 交互、和其他控制操作系统 405 (例如位于第二计算装置 100b 上)通信,或者管理计算装置 100 上的虚拟机 406b、406c。又一个实施例中,工具堆栈 404 包括自定义应用,其用于向虚拟机群的管理员提供改进的管理功能。一些实施例中,工具堆栈 404 和控制操作系统 405 中的至少一个包括管理 API,其提供用于远程配置并控制计算装置 100 上运行的虚拟机 406 的接口。其他实施例中,控制操作系统 405 通过工具堆栈 104 和管理程序 401 通信。

[0159] 一个实施例中,管理程序 401 在由管理程序 401 创建的虚拟机 406 内执行客户操作系统 410。又一个实施例中,客户操作系统 410 为计算装置 100 的用户提供对计算环境中的资源的访问。又一个实施例中,资源包括程序、应用、文档、文件、多个应用、多个文件、可执行程序文件、桌面环境、计算环境或对计算装置 100 的用户可用的其他资源。又一个实施例中,可通过多个访问方法将资源传送给计算装置 100,这些方法包括但不限于:常规的直接在计算装置 100 上安装、通过应用流的方法传送给计算装置 100、将由在第二计算装置 100' 上执行资源产生的并通过表示层协议传送给计算装置 100 的输出数据传送给计算装置 100、将通过在第二计算装置 100' 上执行的虚拟机执行资源所产生的输出数据传送给计算装置 100、或者从连接到计算装置 100 的移动存储装置(例如 USB 设备)执行或者通过在计算装置 100 上执行的虚拟机执行并且产生输出数据。一些实施例中,计算装置 100 将执行资源所产生的输出数据传输给另一个计算装置 100'。

[0160] 一个实施例中,客户操作系统 410 和该客户操作系统 410 在其上执行的虚拟机结合形成完全虚拟化虚拟机,该完全虚拟化虚拟机并不知道自己是虚拟机,这样的机器可称为“Domain U HVM (硬件虚拟机)虚拟机”。又一个实施例中,完全虚拟化机包括模拟基本输入/输出系统(BIOS)的软件以便在完全虚拟化机中执行操作系统。在又一个实施例中,完全虚拟化机可包括驱动器,其通过和管理程序 401 通信提供功能。这样的实施例中,驱动器可意识到自己在虚拟化环境中执行。又一个实施例中,客户操作系统 410 和该客户操作系统 410 在其上执行的虚拟机结合形成超虚拟化(paravirtualized)虚拟机,该超虚拟化虚

拟机意识到自己是虚拟机,这样的机器可称为“Domain U PV 虚拟机”。又一个实施例中,超虚拟化机包括完全虚拟化机不包括的额外驱动器。又一个实施例中,超虚拟化机包括如上所述的被包含在控制操作系统 405 中的网络后端驱动器和块后端驱动器。

[0161] 现参考图 4B,框图描述了系统中的多个联网计算装置的一个实施例,其中,至少一个物理主机执行虚拟机。总体而言,系统包括管理组件 404 和管理程序 401。系统包括多个计算装置 100、多个虚拟机 406、多个管理程序 401、多个管理组件(又称为工具堆栈 404 或者管理组件 404)以及物理资源 421、428。多个物理机器 100 的每一个可被提供为如上结合图 1E-1H 和图 4A 描述的计算装置 100。

[0162] 具体而言,物理盘 428 由计算装置 100 提供,存储至少一部分虚拟盘 442。一些实施例中,虚拟盘 442 和多个物理盘 428 相关联。在这些实施例的一个中,一个或多个计算装置 100 可以与一个或多个其他计算装置 100 交换有关处理器或资源池中可用的其他物理资源的数据,允许管理程序管理分布在多个物理计算装置上的资源池。一些实施例中,将虚拟机 406 在其上执行的计算装置 100 称为物理主机 100 或主机 100。

[0163] 管理程序在计算装置 100 上的处理器上执行。管理程序将对物理盘的访问量分配给虚拟盘。一个实施例中,管理程序 401 分配物理盘上的空间量。又一个实施例中,管理程序 401 分配物理盘上的多个页面。一些实施例中,管理程序提供虚拟盘 442 作为初始化和执行虚拟机 450 进程的一部分。

[0164] 一个实施例中,将管理组件 404a 称为池管理组件 404a。又一个实施例中,可以称为控制管理系统 405a 的管理操作系统 405a 包括管理组件。一些实施例中,将管理组件称为工具堆栈。在这些实施例的一个中,管理组件是上文结合图 4A 描述的工具堆栈 404。其他实施例中,管理组件 404 提供用户接口,用于从如管理员的用户接收要供应和 / 或执行的虚拟机 406 的标识。仍在其他实施例中,管理组件 404 提供用户接口,用于从如管理员的用户接收将虚拟机 406b 从一个物理机器 100 迁移到另一物理机器的请求。在进一步的实施例中,管理组件 404a 识别在其上执行所请求的虚拟机 406d 的计算装置 100b 并指示所识别的计算装置 100b 上的管理程序 401b 执行所识别的虚拟机,这样,可将管理组件称为池管理组件。

[0165] 现参考图 4C,描述了虚拟应用传送控制器或虚拟设备 450 的实施例。总体而言,上文结合图 2A 和 2B 描述的设备 200 的任何功能和 / 或实施例(例如应用传送控制器)可以部署在上文结合图 4A 和 4B 描述的虚拟化环境的任何实施例中。应用传送控制器的功能不是以设备 200 的形式部署,而是将该功能部署在诸如客户机 102、服务器 106 或设备 200 的任何计算装置 100 上的虚拟化环境 400 中。

[0166] 现在参考图 4C,描述了在服务器 106 的管理程序 401 上操作的虚拟设备 450 的实施例的框图。如图 2A 和 2B 的设备 200 一样,虚拟机 450 可以提供可用性、性能、卸载和安全的功能。对于可用性,虚拟设备可以执行网络第 4 层和第 7 层之间的负载平衡并执行智能服务健康监控。对于通过网络流量加速实现的性能增加,虚拟设备可以执行缓存和压缩。对于任何服务器的卸载处理,虚拟设备可以执行连接复用和连接池和 / 或 SSL 处理。对于安全,虚拟设备可以执行设备 200 的任何应用防火墙功能和 SSL VPN 功能。

[0167] 结合附图 2A 描述的设备 200 的任何模块可以虚拟化设备传送控制器 450 的形式被打包、组合、设计或构造,虚拟化设备传送控制器 450 可部署成在诸如流行的服务器这样



的任何服务器上的虚拟化环境 300 或非虚拟化环境中执行的软件模块或组件。例如,可以安装在计算装置上的安装包的形式提供虚拟设备。参考图 2A,可以将高速缓存管理器 232、策略引擎 236、压缩 238、加密引擎 234、分组引擎 240、GUI 210、CLI 212、壳服务 214 中的一个设计和构成在计算装置和 / 或虚拟化环境 300 的任何操作系统上运行的组件或模块。虚拟化设备 400 不使用设备 200 的加密处理器 260、处理器 262、存储器 264 和网络堆栈 267,而是可使用虚拟化环境 400 提供的任何这些资源或者服务器 106 上以其他方式可用的这些资源。

[0168] 仍参考图 4C,简言之,任何一个或多个 vServer 275A-275N 可以操作或执行在任意类型的计算装置 100(如服务器 106)的虚拟化环境 400 中。结合附图 2B 描述的设备 200 的任何模块和功能可以设计和构造成在服务器的虚拟化或非虚拟化环境中操作。可以将 vServer 275、SSL VPN 280、内网 UP282、交换装置 284、DNS 286、加速装置 288、APP FW 280 和监控代理中的任一个打包、组合、设计或构造成应用传送控制器 450 的形式,应用传送控制器 450 可部署成在装置和 / 或虚拟化环境 400 中执行的一个或多个软件模块或组件。

[0169] 一些实施例中,服务器可以在虚拟化环境中执行多个虚拟机 406a-406b,每个虚拟机运行虚拟应用传送控制器 450 的相同或不同实施例。一些实施例中,服务器可以在多核处理系统的一个核上执行一个或多个虚拟机上的一个或多个虚拟设备 450。一些实施例中,服务器可以在多处理器装置的每个处理器上执行一个或多个虚拟机上的一个或多个虚拟设备 450。

#### [0170] E. 提供多核架构的系统和方法

[0171] 根据摩尔定律,每两年集成电路上可安装的晶体管的数量会基本翻倍。然而,CPU 速度增加会达到一个稳定的水平(plateaus),例如,2005年以来,CPU 速度在约 3.5-4GHz 的范围内。一些情况下,CPU 制造商可能不依靠 CPU 速度增加来获得额外的性能。一些 CPU 制造商会给处理器增加附加核以提供额外的性能。依靠 CPU 获得性能改善的如软件和网络供应商的产品可以通过利用这些多核 CPU 来改进他们的性能。可以重新设计和 / 或编写为单 CPU 设计和构造的软件以利用多线程、并行架构或多核架构。

[0172] 一些实施例中,称为 nCore 或多核技术的设备 200 的多核架构允许设备打破单核性能障碍并利用多核 CPU 的能力。前文结合图 2A 描述的架构中,运行单个网络或分组引擎。nCore 技术和架构的多核允许同时和 / 或并行地运行多个分组引擎。通过在每个核上运行分组引擎,设备架构利用附加核的处理能力。一些实施例中,这提供了高达七倍的性能改善和扩展性。

[0173] 图 5A 示出根据一类并行机制或并行计算方案(如功能并行机制、数据并行机制或基于流的数据并行机制)在一个或多个处理器核上分布的工作、任务、负载或网络流量的一些实施例。总体而言,图 5A 示出如具有 n 个核的设备 200' 的多核系统的实施例,n 个核编号为 1 到 N。一个实施例中,工作、负载或网络流量可以分布在第一核 505A、第二核 505B、第三核 505C、第四核 505D、第五核 505E、第六核 505F、第七核 505G 等上,这样,分布位于所有 n 个核 505N(此后统称为核 505)或 n 个核中的两个或多个上。可以有多个 VIP 275,每个运行在多个核中的相应的核上。可以有多个分组引擎 240,每个运行在多个核的相应的核。所使用任何方法可产生多个核中任一核上的不同的、变化的或类似的工作负载或性能级别 515。对于功能并行方法,每个核运行由分组引擎、VIP 275 或设备 200 提供的多个功能的

不同功能。在数据并行方法中,数据可基于接收数据的网络接口卡(NIC)或VIP275并行或分布在核上。又一个数据并行方法中,可通过将数据流分布在每个核上而将处理分布在核上。

[0174] 图5A的进一步的细节中,一些实施例中,可以根据功能并行机制500将负载、工作或网络流量在多个核505间分布。功能并行机制可基于执行一个或多个相应功能的每个核。一些实施例中,第一核可执行第一功能,同时第二核执行第二功能。功能并行方法中,根据功能性将多核系统要执行的功能划分并分布到每个核。一些实施例中,可将功能并行机制称为任务并行机制,并且可在每个处理器或核对同一数据或不同数据执行不同进程或功能时实现。核或处理器可执行相同或不同的代码。一些情况下,不同的执行线程或代码可在工作时相互通信。可以进行通信以将数据作为工作流的一部分从一个线程传递给下一线程。

[0175] 一些实施例中,根据功能并行机制500将工作分布在核505上,可以包括根据特定功能分布网络流量,所述特定功能例如为网络输入/输出管理(NW I/O)510A、安全套接层(SSL)加密和解密510B和传输控制协议(TCP)功能510C。这会产生基于所使用的功能量或功能级别的工作、性能或者计算负载515。一些实施例中,根据数据并行机制540将工作分布在核505上可包括基于与特定的硬件或软件组件相关联的分布数据来分布工作量515。一些实施例中,根据基于流的数据并行机制520将工作分布在核505上可包括基于上下文或流来分布数据,从而使得每个核上的工作量515A-N可以类似、基本相等或者相对平均分布。

[0176] 在功能并行方法的情况下,可以配置每个核来运行由设备的分组引擎或VIP提供的多个功能中的一个或多个功能。例如,核1可执行设备200'的网络I/O处理,同时核2执行设备的TCP连接管理。类似地,核3可执行SSL卸载,同时核4可执行第7层或应用层处理和流量管理。每个核可执行相同或不同的功能。每个核可执行不只一个功能。任一核可运行结合附图2A和2B识别和/或描述的功能或其一部分。该方法中,核上的工作可以粗粒度或细粒度方式按功能划分。一些情况下,如图5A所示,按功能划分会使得不同核运行在不同的性能或负载级别515。

[0177] 在功能并行方法的情况下,可以配置每个核来运行由设备的分组引擎提供的多个功能中的一个或多个功能。例如,核1可执行设备200'的网络I/O处理,同时核2执行设备的TCP连接管理。类似地,核3可执行SSL卸载,同时核4可执行第7层或应用层处理和流量管理。每个核可执行相同或不同的功能。每个核可执行不只一个功能。任何核可运行结合附图2A和2B识别和/或描述的功能或其一部分。该方法中,核上的工作可以粗粒度或细粒度方式按功能划分。一些情况下,如图5A所示,按功能划分会使得不同核运行在不同的性能或负载级别。

[0178] 可以用任何结构或方案来分布功能或任务。例如,图5B示出用于处理与网络I/O功能510A相关联的应用和进程的第一核Core1505A。一些实施例中,与网络I/O相关联的网络流量可以和特定的端口号相关联。因而,将具有与NW I/O 510A相关联的端口目的地的发出和到来的分组导引给Core1505A,该Core1505A专用于处理与NW I/O端口相关联的所有网络流量。类似的,Core2505B专用于处理与SSL处理相关联的功能,Core4505D可专用于处理所有TCP级处理和功能。

[0179] 虽然图 5A 示出如网络 I/O、SSL 和 TCP 的功能,也可将其他功能分配给核。这些其他功能可包括此处描述的任一或多个功能或操作。例如,结合图 2A 和 2B 描述的任何功能可基于功能基础分布在核上。一些情况下,第一 VIP 275A 可运行在第一核上,同时,具有不同配置的第二 VIP 275B 可运行在第二核上。一些实施例中,每个核 505 可处理特定功能,这样每个核 505 可处理与该特定功能相关联的处理。例如,Core2505B 可处理 SSL 卸载,同时 Core4505D 可处理应用层处理和流量管理。

[0180] 其他实施例中,可根据任何类型或形式的数据并行机制 540 将工作、负载或网络流量分布在核 505 上。一些实施例中,可由每个核对分布式数据的不同片执行相同任务或功能来实现多核系统中的数据并行机制。一些实施例中,单个执行线程或代码控制对所有数据片的操作。其他实施例中,不同线程或指令控制操作,但是可执行相同代码。一些实施例中,从分组引擎、vServer (VIP) 275A-C、网络接口卡 (NIC) 542D-E 和 / 或设备 200 上包括的或者与设备 200 相关联的任何其他网络硬件或软件的角度实现数据并行机制。例如,每个核可运行同样的分组引擎或 VIP 代码或配置但是在不同的分布式数据集上进行操作。每个网络硬件或软件结构可接收不同的、变化的或者基本相同量的数据,因而可以具有变化的、不同的或相对相同量的负载 515。

[0181] 在数据并行方法的情况下,可以基于 VIP、NIC 和 / 或 VIP 或 NIC 的数据流来划分和分布工作。在这些的方法的一个中,可通过使每个 VIP 在分布的数据集上工作来将多核系统的工作划分或者分布在 VIP 中。例如,可配置每个核运行一个或多个 VIP。网络流量可分布在处理流量的每个 VIP 的核上。在这些方法的又一个中,可基于哪个 NIC 接收网络流量来将设备的工作划分或分布在核上。例如,第一 NIC 的网络流量可被分布到第一核,同时第二 NIC 的网络流量可被分布给第二核。一些情况下,核可处理来自多个 NIC 的数据。

[0182] 虽然图 5A 示出了与单个核 505 相关联的单个 vServer,正如 VIP 1275A、VIP2275B 和 VIP3275C 的情况。但是,一些实施例中,单个 vServer 可以与一个或者多个核 505 相关联。相反,一个或多个 vServer 可以与单个核 505 相关联。将 vServer 与核 505 关联可包括该核 505 处理与该特定 vServer 关联的所有功能。一些实施例中,每个核执行具有相同代码和配置的 VIP。其他实施例中,每个核执行具有相同代码但配置不同的 VIP。一些实施例中,每个核执行具有不同代码和相同或不同配置的 VIP。

[0183] 和 vServer 类似,NIC 也可以和特定的核 505 关联。许多实施例中,NIC 可以连接到一个或多个核 505,这样,当 NIC 接收或传输数据分组时,特定的核 505 处理涉及接收和传输数据分组的处理。一个实施例中,单个 NIC 可以与单个核 505 相关联,正如 NIC1542D 和 NIC2542E 的情况。其他实施例中,一个或多个 NIC 可以与单个核 505 相关联。但其他实施例中,单个 NIC 可以与一个或者多个核 505 相关联。这些实施例中,负载可以分布在一个或多个核 505 上,使得每个核 505 基本上处理类似的负载量。与 NIC 关联的核 505 可以处理与该特定 NIC 关联的所有功能和 / 或数据。

[0184] 虽然根据 VIP 或 NIC 的数据将工作分布在核上具有某种程度的独立性,但是,一些实施例中,这会造成如图 5A 的变化负载 515 所示的核的不平衡的使用。

[0185] 一些实施例中,可根据任何类型或形式的数据流将负载、工作或网络流量分布在核 505 上。在这些方法的又一个中,可基于数据流将工作划分或分布在多个核上。例如,客户机或服务之间的经过设备的网络流量可以被分布到多个核中的一个核并且由其处理。

一些情况下,最初建立会话或连接的核可以是该会话或连接的网络流量所分布的核。一些实施例中,数据流基于网络流量的任何单元或部分,如事务、请求/响应通信或来自客户机上的应用的流量。这样,一些实施例中,客户机和服务器之间的经过设备 200' 的数据流可以比其他方式分布的更均衡。

[0186] 在基于流的数据并行机制 520 中,数据分布和任何类型的数据流相关,例如请求/响应对、事务、会话、连接或应用通信。例如,客户机或服务器之间的经过设备的网络流量可以被分布到多个核中的一个核并且由其处理。一些情况下,最初建立会话或连接的核可以是该会话或连接的网络流量所分布的核。数据流的分布可以使得每个核 505 运行基本相等或相对均匀分布的负载量、数据量或网络流量。

[0187] 一些实施例中,数据流基于网络流量的任何单元或部分,如事务、请求/响应通信或源自客户机上的应用的流量。这样,一些实施例中,客户机和服务器之间的经过设备 200' 的数据流可以比其他方式分布的更均衡。一个实施例中,可以基于事务或一系列事务分布数据量。一些实施例中,该事务可以是客户机和服务器之间的,其特征可以是 IP 地址或其他分组标识符。例如,核 1505A 可专用于特定客户机和特定服务器之间的事务,因此,核 1505A 上的负载 515A 可包括与特定客户机和服务器之间的事务相关联的网络流量。可通过将源自特定客户机或服务器的所有数据分组路由到核 1505A 来将网络流量分配给核 1505A。

[0188] 虽然可部分地基于事务将工作或负载分布到核,但是,其他实施例中,可基于每个分组的基础分配负载或工作。这些实施例中,设备 200 可拦截数据分组并将数据分组分配给负载量最小的核 505。例如,由于核 1 上的负载 515A 小于其他核 505B-N 上的负载 515B-N,所以设备 200 可将第一到来的数据分组分配给核 1505A。将第一数据分组分配给核 1505A 后,核 1505A 上的负载量 515A 与处理第一数据分组所需的处理资源量成比例增加。设备 200 拦截到第二数据分组时,设备 200 会将负载分配给核 4505D,这是由于核 4505D 具有第二少的负载量。一些实施例中,将数据分组分配给负载量最小的核可确保分布到每个核 505 的负载 515A-N 保持基本相等。

[0189] 其他实施例中,将一部分网络流量分配给特定核 505 的情况下,可以每单元为基础分配负载。上述示例说明以每分组为基础进行负载平衡。其他实施例中,可以基于分组数目分配负载,例如,将每 10 个、100 个或 1000 个分组分配给流量最少的核 505。分配给核 505 的分组数量可以由应用、用户或管理员确定的数目,而且可以为大于零的任何数。仍在其他实施例中,基于时间指标分配负载,使得在预定时间段将分组分布到特定核 505。这些实施例中,可以在 5 毫秒内或者由用户、程序、系统、管理器或其他方式确定的任何时间段将分组分布到特定核 505。预定时间段过去后,在预定时间段内将时间分组传输给不同的核 505。

[0190] 用于将工作、负载或网络流量分布在一个或多个核 505 上的基于流的数据并行方法可包括上述实施例的任意组合。这些方法可以由设备 200 的任何部分执行,由在核 505 上执行的应用或者一组可执行指令执行,例如分组引擎,或者由在与设备 200 通信的计算装置上执行的任何应用、程序或代理执行。

[0191] 图 5A 所示的功能和数据并行机制计算方案可以任何方式组合,以产生混合同行机制或分布式处理方案,其包括功能并行机制 500、数据并行机制 540、基于流的数据并行

机制 520 或者其任何部分。一些情况下,多核系统可使用任何类型或形式的负载平衡方案来将负载分布在一个或多个核 505 上。负载平衡方案可以和任何功能和数据并行方案或其组合结合使用。

[0192] 图 5B 示出多核系统 545 的实施例,该系统可以是任何类型或形式的一个或多个系统、设备、装置或组件。一些实施例中,该系统 545 可被包括在具有一个或多个处理核 505A-N 的设备 200 内。系统 545 还可包括与存储器总线 556 通信的一个或多个分组引擎 (PE) 或分组处理引擎 (PPE) 548A-N。存储器总线可用于与一个或多个处理核 505A-N 通信。系统 545 还可包括一个或多个网络接口卡 (NIC) 552 和流分布器 550,流分布器还可与一个或多个处理核 505A-N 通信。流分布器 550 可包括接收侧调整器 (Receiver Side Scaler-RSS) 或接收侧调整 (Receiver Side Scaling-RSS) 模块 560。

[0193] 进一步参考图 5B,具体而言,一个实施例中,分组引擎 548A-N 可包括此处所述的设备 200 的任何部分,例如图 2A 和 2B 所述设备的任何部分。一些实施例中,分组引擎 548A-N 可包括任何下列的元件:分组引擎 240、网络堆栈 267、高速缓存管理器 232、策略引擎 236、压缩引擎 238、加密引擎 234、GUI 210、CLI 212、壳服务 214、监控程序 216 以及能够从数据总线 556 或一个或多个核 505A-N 中的任一个接收数据分组的其他任何软件和硬件元件。一些实施例中,分组引擎 548A-N 可包括一个或多个 vServer 275A-N 或其任何部分。其他实施例中,分组引擎 548A-N 可提供以下功能的任意组合:SSLVPN 280、内部网 IP282、交换 284、DNS 286、分组加速 288、APPFW 280、如由监控代理 197 提供的监控、和作为 TCP 堆栈关联的功能、负载平衡、SSL 卸载和处理、内容交换、策略评估、高速缓存、压缩、编码、解压缩、解码、应用防火墙功能、XML 处理和加速以及 SSL VPN 连接。

[0194] 一些实施例中,分组引擎 548A-N 可以与特定服务器、用户、客户或网络关联。分组引擎 548 与特定实体关联时,分组引擎 548 可处理与该实体关联的数据分组。例如,如果分组引擎 548 与第一用户关联,那么该分组引擎 548 将对由第一用户产生的分组或者目的地址与第一用户关联的分组进行处理和操作。类似地,分组引擎 548 可选择不与特定实体关联,使得分组引擎 548 可对不是由该实体产生的或目的是该实体的任何数据分组进行处理和以其他方式进行操作。

[0195] 一些实例中,可将分组引擎 548A-N 配置为执行图 5A 所示的任何功能和 / 或数据并行方案。这些实例中,分组引擎 548A-N 可将功能或数据分布在多个核 505A-N 上,从而使分布是根据并行机制或分布方案的。一些实施例中,单个分组引擎 548A-N 执行负载平衡方案,其他实施例中,一个或多个分组引擎 548A-N 执行负载平衡方案。一个实施例中,每个核 505A-N 可以与特定分组引擎 548 关联,使得可以由分组引擎执行负载平衡。在该实施例中,负载平衡可要求与核 505 关联的每个分组引擎 548A-N 和与核关联的其他分组引擎通信,使得分组引擎 548A-N 可共同决定将负载分布在何处。该过程的一个实施例可包括从每个分组引擎 505 接收对于负载的投票的仲裁器。仲裁器可部分地基于引擎投票的持续时间将负载分配给每个分组引擎 505,一些情况下,还可基于与在引擎关联的核 505 上的当前负载量相关联的优先级值来将负载分配给每个分组引擎 505。

[0196] 核上运行的任何分组引擎可以运行于用户模式、内核模式或其任意组合。一些实施例中,分组引擎作为在用户空间或应用空间中运行的应用或程序来操作。这些实施例中,分组引擎可使用任何类型或形式的接口来访问内核提供的任何功能。一些实施例中,分组

引擎操作于内核模式中或作为内核的一部分来操作。一些实施例中,分组引擎的第一部分操作于用户模式中,分组引擎的第二部分操作于内核模式中。一些实施例中,第一核上的第一分组引擎执行于内核模式中,同时,第二核上的第二分组引擎执行于用户模式中。一些实施例中,分组引擎或其任何部分对 NIC 或其任何驱动器进行操作或者与其联合操作。

[0197] 一些实施例中,存储器总线 556 可以是任何类型或形式的存储器或计算机总线。虽然在图 5B 中描述了单个存储器总线 556,但是系统 545 可包括任意数量的存储器总线 556。一个实施例中,每个分组引擎 548 可以和一个或者多个单独的存储器总线 556 相关联。

[0198] 一些实施例中, NIC 552 可以是此处所述的任何网络接口卡或机制。NIC552 可具有任意数量的端口。NIC 可设计并构造成连接到任何类型和形式的网络 104。虽然示出单个 NIC 552,但是,系统 545 可包括任意数量的 NIC 552。一些实施例中,每个核 505A-N 可以与一个或多个单个 NIC 552 关联。因而,每个核 505 可以与专用于特定核 505 的单个 NIC 552 关联。核 505A-N 可包括此处所述的任何处理器。此外,可根据此处所述的任何核 505 配置来配置核 505A-N。另外,核 505A-N 可具有此处所述的任何核 505 功能。虽然图 5B 示出七个核 505A-G,但是系统 545 可包括任意数量的核 505。具体而言,系统 545 可包括 N 个核,其中 N 是大于零的整数。

[0199] 核可具有或使用被分配或指派用于该核的存储器。可将存储器视为该核的专有或本地存储器并且仅有该核可访问该存储器。核可具有或使用共享的或指派给多个核的存储器。该存储器可被视为由不只一个核可访问的公共或共享存储器。核可使用专有或公共存储器的任何组合。通过每个核的单独的地址空间,消除了使用同一地址空间的情况下的一些协调级别。利用单独的地址空间,核可以对核自己的地址空间中的信息和数据进行工作,而不用担心与其他核冲突。每个分组引擎可以具有用于 TCP 和 / 或 SSL 连接的单独存储器池。

[0200] 仍参考图 5B,上文结合图 5A 描述的核 505 的任何功能和 / 或实施例可以部署在上文结合图 4A 和 4B 描述的虚拟化环境的任何实施例中。不是以物理处理器 505 的形式部署核 505 的功能,而是将这些功能部署在诸如客户机 102、服务器 106 或设备 200 的任何计算装置 100 的虚拟化环境 400 内。其他实施例中,不是以设备或一个装置的形式部署核 505 的功能,而是将该功能部署在任何布置的多个装置上。例如,一个装置可包括两个或多个核,另一个装置可包括两个或多个核。例如,多核系统可包括计算装置的集群、服务器群或计算装置的网络。一些实施例中,不是以核的形式部署核 505 的功能,而是将该功能部署在多个处理器上,例如部署多个单核处理器上。

[0201] 一个实施例中,核 505 可以为任何形式或类型的处理器。一些实施例中,核的功能可以基本类似此处所述的任何处理器或中央处理单元。一些实施例中,核 505 可包括此处所述的任何处理器的任何部分。虽然图 5A 示出 7 个核,但是,设备 200 内可以有任意 N 个核,其中 N 是大于 1 的整数。一些实施例中,核 505 可以安装在公用设备 200 内,其他实施例中,核 505 可以安装在彼此通信连接的一个或多个设备 200 内。一些实施例中,核 505 包括图形处理软件,而其他实施例中,核 505 提供通用处理能力。核 505 可彼此物理靠近地安装和 / 或可彼此通信连接。可以用以物理方式和 / 或通信方式耦合到核的任何类型和形式的总线或子系统连接核,用于向核、从核和 / 或在核之间传输数据。

[0202] 尽管每个核 505 可包括用于与其他核通信的软件,一些实施例中,核管理器(未示

出)可有助于每个核 505 之间的通信。一些实施例中,内核可提供核管理。核可以使用各种接口机制彼此接口或通信。一些实施例中,可以使用核到核的消息传输来在核之间通信,比如,第一核通过连接到核的总线或子系统向第二核发送消息或数据。一些实施例中,核可通过任何种类或形式的共享存储器接口通信。一个实施例中,可以存在在所有核中共享的一个或多个存储器单元。一些实施例中,每个核可以具有和每个其他核共享的单独存储器单元。例如,第一核可具有与第二核的第一共享存储器,以及与第三核的第二共享存储器。一些实施例中,核可通过任何类型的编程或 API (如通过内核的函数调用)来通信。一些实施例中,操作系统可识别并支持多核装置,并提供用于核间通信的接口和 API。

[0203] 流分布器 550 可以是任何应用、程序、库、脚本、任务、服务、进程或在任何类型或形式的硬件上执行的任何类型和形式的可执行指令。一些实施例中,流分布器 550 可以是用于执行此处所述任何操作和功能的任何电路设计或结构。一些实施例中,流分布器分布、转发、路由、控制和 / 或管理多个核 505 上的数据和 / 或在核上运行的分组引擎或 VIP 的分布。一些实施例中,可将流分布器 550 称为接口主装置(interface master)。一个实施例中,流分布器 550 包括在设备 200 的核或处理器上执行的一组可执行指令。又一个实施例中,流分布器 550 包括在与设备 200 通信的计算机器上执行的一组可执行指令。一些实施例中,流分布器 550 包括在如固件的 NIC 上执行的一组可执行指令。其他实施例,流分布器 550 包括用于将数据分组分布在核或处理器上的软件和硬件的任何组合。一个实施例中,流分布器 550 在至少一个核 505A-N 上执行,而在其他实施例中,分配给每个核 505A-N 的单独的流分布器 550 在相关联的核 505A-N 上执行。流分布器可使用任何类型和形式的统计或概率算法或决策来平衡多个核上的流。可以将如 NIC 的设备硬件或内核设计或构造成支持 NIC 和 / 或核上的顺序操作。

[0204] 系统 545 包括一个或多个流分布器 550 的实施例中,每个流分布器 550 可以与处理器 505 或分组引擎 548 关联。流分布器 550 可包括允许每个流分布器 550 和在系统 545 内执行的其他流分布器 550 通信的接口机制。一个实例中,一个或多个流分布器 550 可通过彼此通信确定如何平衡负载。该过程的操作可以基本与上述过程类似,即将投票提交给仲裁器,然后仲裁器确定哪个流分布器 550 应该接收负载。其他实施例中,第一流分布器 550' 可识别所关联的核上的负载并基于任何下列标准确定是否将第一数据分组转发到所关联的核:所关联的核上的负载大于预定阈值;所关联的核上的负载小于预定阈值;所关联的核上的负载小于其他核上的负载;或者可以用于部分基于处理器上的负载量来确定将数据分组转发到何处的任何其他指标。

[0205] 流分布器 550 可以根据如此处所述的分布、计算或负载平衡方法而将网络流量分布在核 505 上。一个实施例中,流分布器可基于功能并行机制分布方案 550、数据并行机制负载分布方案 540、基于流的数据并行机制分布方案 520 或这些分布方案的任意组合或用于将负载分布在多个处理器上的任何负载平衡方案来分布网络流量。因而,流分布器 550 可通过接收数据分组并根据操作的负载平衡或分布方案将数据分组分布在处理器上而充当负载分布器。一个实施例中,流分布器 550 可包括用于确定如何相应地分布分组、工作或负载的一个或多个操作、函数或逻辑。又一个实施例中,流分布器 550 可包括可识别与数据分组关联的源地址和目的地址并相应地分布分组的一个或多个子操作、函数或逻辑。

[0206] 一些实施例中,流分布器 550 可包括接收侧调整(RSS)网络驱动器模块 560 或将数

据分组分布在一个或多个核 505 上的任何类型和形式的可执行指令。RSS 模块 560 可以包括硬件和软件的任意组合。一些实施例中, RSS 模块 560 和流分布器 550 协同工作以将数据分组分布在核 505A-N 或多处理器网络中的多个处理器上。一些实施例中, RSS 模块 560 可在 NIC 552 中执行,其他实施例中,可在核 505 的任何一个上执行。

[0207] 一些实施例中, RSS 模块 560 使用微软接收侧调整 (RSS) 方法。一个实施例中, RSS 是微软可扩展网络主动技术 (Microsoft Scalable Networking initiative technology), 其使得系统中的多个处理器上的接收处理是平衡的, 同时保持数据的顺序传送。RSS 可使用任何类型或形式的哈希方案来确定用于处理网络分组的核或处理器。

[0208] RSS 模块 560 可应用任何类型或形式的哈希函数, 如 Toeplitz 哈希函数。哈希函数可应用到哈希类型值或者任何值序列。哈希函数可以是任意安全级别的安全哈希或者是以其他方式加密。哈希函数可使用哈希关键字 (hash key)。关键字的大小取决于哈希函数。对于 Toeplitz 哈希, 用于 IPv6 的哈希关键字大小为 40 字节, 用于 IPv4 的哈希关键字大小为 16 字节。

[0209] 可以基于任何一个或多个标准或设计目标设计或构造哈希函数。一些实施例中, 可使用为不同的哈希输入和不同哈希类型提供均匀分布的哈希结果的哈希函数, 所述不同哈希输入和不同哈希类型包括 TCP/IPv4、TCP/IPv6、IPv4 和 IPv6 头部。一些实施例中, 可使用存在少量桶时 (例如 2 个或 4 个) 提供均匀分布的哈希结果的哈希函数。一些实施例中, 可使用存在大量桶时 (例如 64 个桶) 提供随机分布的哈希结果的哈希函数。在一些实施例中, 基于计算或资源使用水平来确定哈希函数。在一些实施例中, 基于在硬件中实现哈希的难易度来确定哈希函数。在一些实施例中, 基于用恶意的远程主机发送将全部哈希到同一桶中的分组的难易度来确定哈希函数。

[0210] RSS 可从任意类型和形式的输入来产生哈希, 例如值序列。该值序列可包括网络分组的任何部分, 如网络分组的任何头部、域或载荷或其一部分。一些实施例中, 可将哈希输入称为哈希类型, 哈希输入可包括与网络分组或数据流关联的任何信息元组, 例如下面的类型: 包括至少两个 IP 地址和两个端口的四元组、包括任意四组值的四元组、六元组、二元组和 / 或任何其他数字或值序列。以下是可由 RSS 使用的哈希类型示例:

[0211] - 源 TCP 端口、源 IP 版本 4 (IPv4) 地址、目的 TCP 端口和目的 IPv4 地址的四元组。

[0212] - 源 TCP 端口、源 IP 版本 6 (IPv6) 地址、目的 TCP 端口和目的 IPv6 地址的四元组。

[0213] - 源 IPv4 地址和目的 IPv4 地址的二元组。源 IPv6 地址和目的 IPv6 地址的二元组。

[0214] - 源 IPv6 地址和目的 IPv6 地址的二元组, 包括对解析 IPv6 扩展头部的支持。

[0215] 哈希结果或其任何部分可用于识别用于分布网络分组的核或实体, 如分组引擎或 VIP。一些实施例中, 可向哈希结果应用一个或者多个哈希位或掩码。哈希位或掩码可以是任何位数或字节数。NIC 可支持任意位, 例如 7 位。网络堆栈可在初始化时设定要使用的实际位数。位数介于 1 和 7 之间, 包括端值。

[0216] 可通过任意类型和形式的表用哈希结果来识别核或实体, 例如通过桶表 (bucket table) 或间接表 (indirection table)。一些实施例中, 用哈希结果的位数来索引表。哈



希掩码的范围可有效地限定间接表的大小。哈希结果的任何部分或哈希结果自身可用于索引间接表。表中的值可标识任何核或处理器,例如通过核或处理器标识符来标识。一些实施例中,表中标识多核系统的所有核。其他实施例中,表中标识多核系统的一部分核。间接表可包括任意多个桶,例如 2 到 128 个桶,可以用哈希掩码索引这些桶。每个桶可包括标识核或处理器的索引值范围。一些实施例中,流控制器和 / 或 RSS 模块可通过改变间接表来重新平衡网络负载。

[0217] 一些实施例中,多核系统 575 不包括 RSS 驱动器或 RSS 模块 560。在这些实施例的一些中,软件操控模块(未示出)或系统内 RSS 模块的软件实施例可以和流分布器 550 共同操作或者作为流分布器 550 的一部分操作,以将分组引导到多核系统 575 中的核 505。

[0218] 一些实施例中,流分布器 550 在设备 200 上的任何模块或程序中执行,或者在多核系统 575 中包括的任何一个核 505 和任一装置或组件上执行。一些实施例中,流分布器 550' 可在第一核 505A 上执行,而在其他实施例中,流分布器 550' 可在 NIC 552 上执行。其他实施例中,流分布器 550' 的实例可在多核系统 575 中包括的每个核 505 上执行。该实施例中,流分布器 550' 的每个实例可和流分布器 550' 的其他实例通信以在核 505 之间来回转发分组。存在这样的状况,其中,对请求分组的响应不是由同一核处理的,即第一核处理请求,而第二核处理响应。这些情况下,流分布器 550' 的实例可以拦截分组并将分组转发到期望的或正确的核 505,即流分布器 550' 可将响应转发到第一核。流分布器 550' 的多个实例可以在任意数量的核 505 或核 505 的任何组合上执行。

[0219] 流分布器可以响应于任一个或多个规则或策略而操作。规则可识别接收网络分组、数据或数据流的核或分组处理引擎。规则可识别和网络分组有关的任何类型和形式的元组信息,例如源和目的 IP 地址以及源和目的端口的四元组。基于所接收的匹配规则所指定的元组的分组,流分布器可将分组转发到核或分组引擎。一些实施例中,通过共享存储器和 / 或核到核的消息传输将分组转发到核。

[0220] 虽然图 5B 示出了在多核系统 575 中执行的流分布器 550,但是,一些实施例中,流分布器 550 可执行在位于远离多核系统 575 的计算装置或设备上。这样的实施例中,流分布器 550 可以和多核系统 575 通信以接收数据分组并将分组分布在一个或多个核 505 上。一个实施例中,流分布器 550 接收以设备 200 为目的地的数据分组,向所接收的数据分组应用分布方案并将数据分组分布到多核系统 575 的一个或多个核 505。一个实施例中,流分布器 550 可以被包括在路由器或其他设备中,这样路由器可以通过改变与每个分组关联的元数据而以特定核 505 为目的地,从而每个分组以多核系统 575 的子节点为目的地。这样的实施例中,可用 CISCO 的 vn-tag 机制来改变或标记具有适当元数据的每个分组。

[0221] 图 5C 示出包括一个或多个处理核 505A-N 的多核系统 575 的实施例。简言之,核 505 中的一个可被指定为控制核 505A 并可用作其他核 505 的控制平面 570。其他核可以是次级核,其工作于数据平面,而控制核提供控制平面。核 505A-N 共享全局高速缓存 580。控制核提供控制平面,多核系统中的其他核形成或提供数据平面。这些核对网络流量执行数据处理功能,而控制核提供对多核系统的初始化、配置和控制。

[0222] 仍参考图 5C,具体而言,核 505A-N 以及控制核 505A 可以是此处所述的任何处理器。此外,核 505A-N 和控制核 505A 可以是能在图 5C 所述系统中工作的任何处理器。另外,核 505A-N 可以是此处所述的任何核或核组。控制核可以是与其他核不同类型的核或处理

器。一些实施例中,控制核可操作不同的分组引擎或者具有与其他核的分组引擎配置不同的分组引擎。

[0223] 每个核的存储器的任何部分可以被分配给或者用作核共享的全局高速缓存。简而言之,每个核的每个存储器的预定百分比或预定量可用作全局高速缓存。例如,每个核的每个存储器的 50% 可用作或分配给共享全局高速缓存。也就是说,所示实施例中,除了控制平面核或核 1 以外的每个核的 2GB 可用于形成 28GB 的共享全局高速缓存。例如通过配置服务而配置控制平面可确定用于共享全局高速缓存的存储量(the amount of memory)。一些实施例中,每个核可提供不同的存储量供全局高速缓存使用。其他实施例中,任一核可以不提供任何存储器或不使用全局高速缓存。一些实施例中,任何核也可具有未分配给全局共享存储器的存储器中的本地高速缓存。每个核可将网络流量的任意部分存储在全局共享高速缓存中。每个核可检查高速缓存来查找要在请求或响应中使用的任何内容。任何核可从全局共享高速缓存获得内容以在数据流、请求或响应中使用。

[0224] 全局高速缓存 580 可以是任意类型或形式的存储器或存储元件,例如此处所述的任何存储器或存储元件。一些实施例中,核 505 可访问预定的存储量(即 32GB 或者与系统 575 相当的任何其他存储量)。全局高速缓存 580 可以从预定的存储量分配而来,同时,其余的可用存储器可在核 505 之间分配。其他实施例中,每个核 505 可具有预定的存储量。全局高速缓存 580 可包括分配给每个核 505 的存储量。该存储量可以字节为单位来测量,或者可用分配给每个核 505 的存储器百分比来测量。因而,全局高速缓存 580 可包括来自与每个核 505 关联的存储器的 1GB 存储器,或者可包括和每个核 505 关联的存储器的 20% 或一半。一些实施例,只有一部分核 505 提供存储器给全局高速缓存 580,而在其他实施例,全局高速缓存 580 可包括未分配给核 505 的存储器。

[0225] 每个核 505 可使用全局高速缓存 580 来存储网络流量或缓存数据。一些实施例中,核的分组引擎使用全局高速缓存来缓存并使用由多个分组引擎所存储的数据。例如,图 2A 的高速缓存管理器和图 2B 的高速缓存功能可使用全局高速缓存来共享数据以用于加速。例如,每个分组引擎可在全局高速缓存中存储例如 HTML 数据的响应。操作于核上的任何高速缓存管理器可访问全局高速缓存来将高速缓存响应提供给客户请求。

[0226] 一些实施例中,核 505 可使用全局高速缓存 580 来存储端口分配表,其可用于部分基于端口确定数据流。其他实施例中,核 505 可使用全局高速缓存 580 来存储地址查询表或任何其他表或列表,流分布器可使用这些表来确定将到来的数据分组和发出的数据分组导向何处。一些实施例中,核 505 可以读写高速缓存 580,而其他实施例中,核 505 仅从高速缓存读或者仅向高速缓存写。核可使用全局高速缓存来执行核到核通信。

[0227] 可以将全局高速缓存 580 划分成各个存储器部分,其中每个部分可专用于特定核 505。一个实施例中,控制核 505A 可接收大量的可用高速缓存,而其他核 505 可接收对全局高速缓存 580 的变化的访问量。

[0228] 一些实施例中,系统 575 可包括控制核 505A。虽然图 5C 将核 1505A 示为控制核,但是,控制核可以是设备 200 或多核系统中的任何一个核。此外,虽然仅描述了单个控制核,但是,系统 575 可包括一个或多个控制核,每个控制核对系统有某种程度的控制。一些实施例中,一个或多个控制核可以各自控制系统 575 的特定方面。例如,一个核可控制决定使用哪种分布方案,而另一个核可确定全局高速缓存 580 的大小。

[0229] 多核系统的控制平面可以是将一个核指定并配置成专用的管理核或者作为主核。控制平面核可对多核系统中的多个核的操作和功能提供控制、管理和协调。控制平面核可对多核系统中的多个核上存储器系统的分配和使用提供控制、管理和协调,这包括初始化和配置存储器系统。一些实施例中,控制平面包括流分布器,用于基于数据流控制数据流到核的分配以及网络分组到核的分配。一些实施例中,控制平面核运行分组引擎,其他实施例中,控制平面核专用于系统的其他核的管理和控制。

[0230] 控制核 505A 可对其他核 505 进行某种级别的控制,例如,确定将多少存储器分配给每个核 505,或者确定应该指派哪个核来处理特定功能或硬件 / 软件实体。一些实施例中,控制核 505A 可以对控制平面 570 中的这些核 505 进行控制。因而,控制平面 570 之外可存在不受控制核 505A 控制的处理器。确定控制平面 570 的边界可包括由控制核 505A 或系统 575 中执行的代理维护由控制核 505A 控制的核的列表。控制核 505A 可控制以下的任一个:核初始化、确定核何时不可用、一个核出故障时将负载重新分配给其他核 505、决定实现哪个分布方案、决定哪个核应该接收网络流量、决定应该给每个核分配多少高速缓存、确定是否将特定功能或元件分布到特定核、确定是否允许核彼此通信、确定全局高速缓存 580 的大小以及对系统 575 内的核的功能、配置或操作的任何其他确定。

[0231] F. 用于经由全局服务器负载平衡(GSLB) vServer 提供 IPv6 和 IPv4 的系统和方法

[0232] 此处描述的系统和方法涉及对使用混合的互联网协议版本的负载平衡 vServer 提供支持。具体而言,该系统和方法涉及给全局服务器负载平衡(GSLB)vServer 提供 IPv6 支持。GSLB vServer 能处理来自多个客户机的对由服务器提供的某些服务的多个服务请求。所述多个服务请求基于多个互联网协议网络编址方案,例如 IPv4 和 IPv6 标准。通过 GLSB vServer 对服务请求的这样的混合模式的处理可以改善联网的系统中的通信性能。

[0233] 使用此处所述的系统和方法,可以部署用于全局服务器负载平衡(GSLB)的系统以处理 IP 协议的混合模式,例如 IPv4 和 IPv6。这允许企业无缝地和有效地处理升级、转换和维护使用一种协议类型的服务器与服务以及使用另一种协议类型的服务器与服务。这也允许企业无缝地和透明地处理多个异构的客户机装置(包括移动装置和其他装置),每个客户机装置可能使用不同版本的协议并且想要访问支持该协议版本的对应服务或应用。

[0234] 在示例的部署场景中,提供在多个数据中心或服务器群之间的 GSLB 的装置可以被配置为支持 IPv4 类型协议与服务以及 IPv6 类型协议与服务。在此处描述的设备 200 的装置的实施例中,第一 GSLB vServer 可以被配置为支持和提供对 IPv4 服务的访问,而第二 GSLB vServer 可以被配置为支持和提供对 IPv6 类型服务的访问。第一 GSLB vServer 可以对基于 IPv4 类型的协议的多个数据中心或服务器群进行负载平衡。第二 GSLB vServer 可以对基于 IPv6 类型的协议的多个数据中心或服务器群进行负载平衡。GSLB 装置可以接收来自 IPv4 和 IPv6 客户机装置的 DNS 请求。GSLB 装置被设计和配置为确定该 DNS 请求的类型并且将该请求提供给对应的 vServer,以在被识别为使用该类型的协议提供服务的那些数据中心和服务器群之间提供 GSLB。GSLB 装置也被设计和配置为基于 IP 类型的类型和为客户机选择的站点来保持站点持续性。

[0235] 现参考图 6A,以框图形式描述了用于对基于多个互联网层协议的服务请求的混合模式处理的系统 600 的实施例。总的来说,该系统 600 包括诸如根据图 2A 和 2B 所描述的

设备 200, 其具有混合模式负载平衡 vServer (VIP) 275x。在一些实施例中, 该设备包括地址类型识别器 614 和转发选择器 616。在一些实施例中, 任何 VIP 275x 包括地址类型识别器和转发选择器。设备 200 和 VIP275x 可以被配置为接收网络流量 610, 该网络流量 610 具有基于至少两个互联网层协议 A 和 B 的服务请求, 例如基于 IPv4 的服务请求和基于 IPv6 的服务请求。在各种实施例中, 混合模式 VIP275x 处理服务请求, 并且将基于第一互联网协议的服务器请求 620 定向到被配置为处理基于第一互联网协议的服务请求的第一服务器 625。混合模式 VIP 275x 也可以将基于第二互联网协议的服务器请求 630 定向到被配置为处理基于第二互联网协议的服务请求的第一服务器 625。根据在图 6A 中描述的实施例, 设备 200 可以绑定提供与多个类型的互联网协议兼容的服务的多个类型的服务器。

[0236] 混合模式 VIP 275x 可以包括本文中先前描述的 vServer275 和 / 或分组引擎的任何实施例。混合模式 VIP 275x 可包括在系统 600 上运行的硬件、固件、软件或上述的任何组合。混合模式 VIP 275x 可包括任何类型和形式的可执行指令, 例如, 汇编、C、C+、C++、Java、Fortran、Pascal、JavaScript 等。当以硬件的形式实现时, 混合模式 VIP 275x 可包括基本电路元件的组合以及各种集成电路芯片, 例如逻辑芯片或应用特定的集成电路。当以诸如固件或软件的可执行指令的形式实现时, 所述可执行指令可以在设备 200 的逻辑电路元件上运行。例如, 混合模式 VIP 275x 可包括在具有该系统的内核空间 204 或用户空间 202 的一个或多个计算线程上运行的计算机代码、函数、例行程序、过程调用、对象类、数据结构、协议或者上述的任何组合。在一些情况下, 混合模式 VIP 275x 可以以插件形式实现。在某些实施例中, 混合模式 VIP 275x 与系统 600 的一个或多个组件 (例如, 监控代理 197、处理器 262 和存储器 264) 通信。可以通过函数调用、IOCTL 或应用编程接口来通信。在各种实施例中, 混合模式 VIP 275x 与存储器组件通信, 可以从该存储器组件读取数据以及可以将数据存储到该存储器组件。例如, 通过所接收的来自配置文件的数据, 或者在系统运行期间例如通过从命令行接口 212、图形用户界面 210 或另一个联网的装置接收的数据, 可以将混合模式 VIP 275x 初始化为用于在系统 600 启动时运行。在各种实施例中, 混合模式 VIP 275x 例如向系统监控代理 197 提供表示其状态和操作的数据和统计, 用于外部检查或处理。混合模式 VIP 275x 可包括如在别处参考 VIP 275 所描述的 vServer 的方面的任何组合。

[0237] 在各种实施例中, 混合模式 VIP 275x 被配置为接收网络流量, 所述网络流量包含基于至少两个互联网层协议 (例如 IPv4 和 IPv6) 的、来自多个客户机的对服务器提供的服务的服务请求。在各种实施例中, 混合模式 VIP275x 还被配置为从每个服务请求识别该服务请求的互联网层协议基础, 例如由发出该服务请求的客户机支持的 IP。在某些实施例中, 混合模式 VIP 275x 从客户机的 IP 地址类型识别互联网层协议基础。在某些实施例中, 混合模式 VIP 275x 从在该服务请求的头部中包含的其他信息识别 IP 基础, 例如将该请求标识为符合特定互联网协议的数据, 或者从该头部本身的格式识别 IP 基础。基于所识别的每个服务请求的 IP 基础, 混合模式 VIP 275x 可以确定将每个服务请求转发到支持所识别的 IP 基础的服务器。

[0238] 例如, 混合模式 VIP 275x 可以从第一客户机 IP 地址类型识别对第一服务的第一服务请求具有 IPv4 的 IP 基础。混合模式 VIP 可以随后将第一服务请求转发到提供第一服务且支持 IPv4 的服务器。混合模式 VIP 275x 可以从具有 IPv6 的 IP 地址类型的第二客户

机接收对第一服务的第二服务请求。混合模式 VIP 275x 可以识别第二地址类型并且将第二服务请求转发到提供第一服务且支持 IPv6 的服务器。除了对服务请求的混合模式处理之外,混合模式 VIP 275x 被配置为在多个服务器之间负载平衡所接收的服务请求,多个服务器的每一种支持相应的互联网层协议的一个或多个服务。例如,第一多个服务器可支持一个或多个 IPv4 服务,而第二多个服务器可支持一个或多个 IPv6 服务。

[0239] 在一些实施例中,混合模式 VIP 275x 访问和 / 或维护一个或多个服务器列表 608A-N。混合模式 VIP 可以被配置为对多个服务进行负载平衡,并且作为该配置的一部分,为每个服务器识别名称、类型、网络编址方案。每个服务器列表可包括在存储器中存储的或者以其他方式对混合模式 VIP 275x 可用的数据记录、数据数组、查询表、数据结构、对象等等。每个服务器列表 608 可以包括识别提供特定服务且支持特定的互联网层协议的一个或多个服务器的表格或数据结构。例如,第一服务器列表 608A 可以识别提供基于 IPv4 的 web 服务的第一多个服务器。第二服务器列表 608B 可以识别提供基于 IPv6 的 web 服务的第二多个服务器。在一些实施例中,每个服务器列表识别由每个服务器提供的多个服务。在某些实施例中,混合模式 VIP 275x 在确定向服务器转发服务请求时,参考服务器列表 608A-N。

[0240] 在某些实施例中,混合模式 VIP 275x 还包括地址类型识别器 614 和 / 或转发选择器 616,或者与地址类型识别器 614 和 / 或转发选择器 616 进行通信。地址类型识别器 614 可包括在系统 600 上运行的硬件、固件、软件或上述的任何组合。地址类型识别器 614 可包括任何类型和形式的可执行指令,例如,汇编、C、C+、C++、Java、Fortran、Pascal、JavaScript 等。当以硬件的形式实现时,地址类型识别器 614 可包括电路元件的组合以及各种集成电路芯片,例如逻辑芯片或应用特定的集成电路。当以诸如固件或软件的可执行指令的形式实现时,所述可执行指令可在设备 200 的逻辑电路元件上运行。例如,地址类型识别器 614 可包括在具有该系统的内核空间 204 或用户空间 202 的一个或多个计算线程上运行的计算机代码、函数、例行程序、过程调用、对象类、数据结构、协议或者上述的任何组合。在一些情况下,地址类型识别器 614 可以以插件形式实现。在某些实施例中,地址类型识别器 614 与系统 600 的一个或多个组件(例如,一个或多个网络端口 266 和存储器 264)通信。可以通过函数调用、IOCTL 或应用编程接口来通信。在各种实施例中,地址类型识别器 614 与存储器组件通信,可以从该存储器组件读取数据以及可以将数据存储到该存储器组件。例如,通过所接收的来自配置文件的数据,或者在系统运行期间例如通过从负载平衡混合模式 vServer275x 接收的数据,可以将地址类型识别器 614 初始化为用于在系统 600 启动时运行。

[0241] 在各种实施例中,地址类型识别器 614 检查每个所接收的服务请求的头部。在一些实施例中,地址类型识别器 614 识别发出该服务请求的客户机的 IP 地址类型,例如 IPv4 或 IPv6。在一些实施例中,地址类型识别器 614 检查该头部本身的格式,或者检查该头部中的其他数据来确定该服务请求的 IP 基础。地址类型识别器 614 可将标识服务请求的 IP 基础的数据添加到该服务请求。VIP 275x 在确定向服务器转发该服务请求时,可以读取该被添加的数据。

[0242] 地址类型识别器可以使用 IP 网络编址的类型之间的任何差异来检测一种类型而不是另一种类型。地址类型识别器可以从该请求检查或识别由客户机在形成被编址在该请求的传输层分组的源 IP 地址或目的 IP 地址中的任何 IP 时所使用的 IP 网络编址方案的类

型。地址类型识别器可以从该请求检查或识别在该请求的传输层分组的源 IP 地址或目的 IP 地址中使用 IP 地址的长度和 / 或格式。地址类型识别器可以从该请求检查或识别是将十进制格式还是将十六进制格式用于 IP 地址。地址类型识别器可以从该请求检查或识别在 IP 地址的部分之间是使用点(点标记法)还是使用双冒号标记法。地址类型识别器可以从用来建立该传输层连接或套接字连接的互联网协议族类型来确定 IP 族或网络编址的类型。

[0243] 地址类型识别器可以基于在网络层中头部或 IP 层头部的大小和 / 或编排来确定网络编址的类型(例如, IPv4 对 IPv6)。地址类型识别器可以基于 IP 层分组中选项的存在或者不存在来确定网络编址的类型(例如, IPv4 对 IPv6)。地址类型识别器可以基于头部是否是固定长度来确定网络编址的类型(例如, IPv4 对 IPv6)。地址类型识别器可以基于是否存在头部校验和来确定网络编址的类型(例如, IPv4 对 IPv6)。

[0244] 转发选择器 616 可以包括 vServer 和 / 或分组引擎的任何部分。转发选择器 616 可包括在系统 600 上运行的硬件、固件、软件或上述的任何组合。转发选择器 616 可包括在系统 600 上运行的硬件、固件、软件或上述的任何组合。转发选择器 616 可包括任何类型和形式的可执行指令, 例如, 汇编、C、C+、C++、Java、Fortran、Pascal、JavaScript 等。当以硬件的形式实现时, 转发选择器 616 可包括基本电路元件的组合以及各种集成电路芯片, 例如逻辑芯片或应用特定的集成电路。当以诸如固件或软件的可执行指令的形式实现时, 所述可执行指令可在设备 200 的逻辑电路元件上运行。例如, 转发选择器 616 可包括在具有该系统的内核空间 204 或用户空间 202 的一个或多个计算线程上运行的计算机代码、函数、例行程序、过程调用、对象类、数据结构、协议或者上述的任何组合。在一些情况下, 转发选择器 616 可以以插件形式实现。在某些实施例中, 转发选择器 616 与系统 600 的一个或多个组件(例如, 一个或多个网络端口 266 和服务器列表 608A-N) 通信。可以通过函数调用、IOCTL 或应用编程接口来通信。在各种实施例中, 转发选择器 616 与存储器组件通信, 可以从该存储器组件读取数据以及可以将数据存储到该存储器组件。例如, 通过所接收的来自配置文件的数据, 或者在系统运行期间例如通过从负载平衡混合模式 vServer275x 接收的数据, 可以将转发选择器 616 初始化为用于在系统 600 启动时运行。

[0245] 在各种实施例中, 转发选择器 616 识别将要向其转发服务请求的服务器。转发选择器 616 可接收来自特定客户机的服务请求的 IP 基础的标识, 并且从服务器列表 608 识别提供所请求的服务且支持与客户机兼容的互联网协议的服务器。在一些实施例中, 转发选择器 616 向混合模式 vServer 275x 提供所选择的目标服务器(将向其转发服务请求)的列表, 混合模式 vServer 275x 可以从该所选择的列表中确定服务器以向其转发该请求。混合模式 vServer 可以基于在所选择的列表上的服务器的当前负载来从所选择的列表中确定服务器, 以便对服务器进行负载平衡。在某些实施例中, 负载平衡 vServer 的转发选择器 616 将客户机的 IP 地址或 IP 地址类型插入到向所确定的服务器转发的服务请求中, 例如将识别 IPv4 或 IPv6 的 IP 地址或地址类型插入到服务器请求中。在处理所接收的服务请求的过程中的任何时刻, 可以进行所述地址或地址类型的插入。在一些实施例中, 地址类型识别器 614 将客户机的 IP 地址或 IP 地址类型插入到将要向所确定的服务器转发的服务请求中。

[0246] 由于地址类型选择器和转发选择可以包括分组引擎或 vServer 的任何部分, 所以

地址类型选择器和转发选择器可以构成分组引擎或 vServer 的 DNS 部分的一部分,其可以被称为 DNS 286 或域名服务 286。在一些实施例中,用于 GLSB 部署的 DNS 286 可以选择 IP 类型并且将请求转发到在设备 200 上执行的相应 vServer。

[0247] 现参考图 6B,示出了具有执行一个或多个全局服务器负载均衡 vServer680 的设备 200 的系统的实施例。全局服务器负载均衡(GSLB) vServer 680 可以是用于当多个站点请求域名解析时对那些站点进行负载均衡的 vServer。在一些实施例中, GSLB 负载均衡 vServer 680 可以负载均衡多个站点,其中每个站点可以具有它自己的负载均衡 vServer 或系统。与在多个服务器之间负载均衡诸如 HTTP 的应用层请求的负载均衡服务器 275 不同, GSLB 负载均衡 vServer 680 在站点请求 DNR 时对这些站点进行负载均衡。

[0248] 在一些实施例中,给 GSLB vServer 680 提供 IPv6 支持可以包括增强该 GSLB vServer 680 的一个或多个 GSLB 服务以支持 IPv6 地址。可以被增强的一些命令包括: add gslb vserver-ipType<Ipv4|Ipv6>、add gslb site、bind gslb vserver<name>-domainName<domain>-backupIP、add gslb service、showgslb service、stat gslb service;stat gslb site、show gslb site;show ldnsentries 和 set dns parameter-resolutionOrder。在一个实施例中,可以将 GSLB vServer 680 与 IPv4 服务或者 IPv6 服务绑定。在这些实施例中, GSLB vServer 680 指定该 GSLB vServer 680 是否接受 IPv4 或 IPv6 服务以用于绑定。在其他实施例中, GSLB vServer 680 可以包括异构环境,其中 IPv4 和 IPv6 服务均得到支持。

[0249] 在一些实施例中, GSLB vServer 680 可以使用度量交换协议(MEP)来在由 GSLB vServer 680 负载均衡的站点之间共享数据。在一个实施例中,可以使用 MEP 交换下列类型的数据: 站点度量交换(GSLB 服务的状态)、本地 DNS(LDNS)信息(例如往返时间)以及持续性信息。在一个实施例中, MEP 也可以支持 IPv6 地址。在这个实施例中, 站点度量交换信息可以在交换度量的同时携带 GSLB 服务的一个或多个 IPv6 地址。在这个实施例中,可以使用 MEP 来交换 IPv6LDNS 信息。在这个实施例中, GSLB 持续性会话可以携带 IPv6 地址。该会话可以具有下列组合: IPv4 源和 IPv4 目的地、IPv4 源和 IPv6 目的地、IPv6 源和 IPv4 目的地、以及 IPv6 源和 IPv6 目的地。

[0250] 在一些实施例中, GSLB vServer 680 可以答复 AAAA 查询。在这些实施例中, 响应也可以包括用于站点域的 IPv6 地址。对于 IPv4 和 IPv6, 可以加密由 GSLB vServer 680 发出的 GSLB 站点 cookie。在一些实施例中, 这种双重加密可以确保站点持续性作用于 IPv4 和 IPv6 服务。在一个实施例中, 对于 IPv6 服务的 GSLB 站点持续性可能被要求在 GSLB 节点和 GSLB 父子层次结构上起作用。

[0251] 在一些实施例中, GSLB vServer 680 可以执行支持站点持续性的 IPv6GSLB 服务。这些服务可以包括下列特征: HTTP 重定向和连接代理, 所述 HTTP 重定向将客户机重定向到站点域, 其中该站点域可以被解析为对应的 IPv6 地址。在一些实施例中, 可以用 IPv6 头部来加密 HTTP 头部中的 cookie 以支持站点持续性。

[0252] 在一些实施例中, GSLB 站点持续性可以在 A 和 AAAA 记录共存的同时运行。对于相似域的 A 和 AAAA GSLB 记录可以共存。在这些实施例中, 设备 200 可以执行两个 GSLB vServer 680, 一个 GSLB vServer 680 被绑定到 IPv4 服务并且一个 GSLB vServer 680 被绑定到 IPv6 服务。在一个实施例中, 同一个域可以绑定到每个 GSLB vServer 680, 使得

当 ADNS 服务得到对给定域的 A 查询时,可以在被绑定到基于 IPv4 的 GSLB vServer 680 的 IPv4GSLB 服务之间负载平衡该请求并且可以发送出响应。类似地,AAA 查询可以由基于 IPv6 的 GSLB vServer 680 来答复。在一些实施例中,下列 A 和 AAAA 记录可以共存:A 和 AAAA GSLB 域记录、A GSLB 域记录和 AAAA 静态 DNS 记录、AAAA GSLB 域记录和 A 静态 DNS 记录,以及静态的 A 和 AAAA 域记录。

[0253] 在一些实施例中,该系统的 ADNS 服务可以支持 IPv6 地址。因此,ADNS 服务可以答复所有类型的 DNS 查询,包括 A 和 AAAA 查询。在一些实施例中,ADNS 服务可以在不同类型的互联网协议(例如 NSIP 和 SNIP)之间进行区别。

[0254] 在一个实施例中,可以支持 A 和 AAAA 域名解析。因此,在一些实施例中,一组 DNS 参数命令可包括下列参数:

[0255] OnlyA Query- 仅进行 A 类型域名解析;

[0256] OnlyAAAAQuery- 进行 AAAA 类型域名解析;

[0257] AThenAAAAQuery- 首先进行 A 类型解析,如果失败,则进行 AAAA 解析;以及

[0258] AAAAThenAQuery- 首先进行 AAAA 类型解析,如果失败,则进行 A 解析。

[0259] 在一些实施例中,GSLB 站点可以具有或允许 IPv6 地址。在一个实施例中,私有 IP 和公共 IP 将具有 IPv6 地址。当初始化 MEP 连接时,较低 IPv6 站点可以连接到较高 IPv6 站点。在一些实施例中,需要支持 RPC 节点的 IPv6 地址,所述 RPC 节点是便于在系统间传送配置和会话信息的系统实体。在一些实施例中,RPC 节点可以维护例如其他应用交换机的 IP 地址和用于认证所述其他应用交换机的密码的信息。在一些实施例中,下列命令可以被增强以使用 IPv6 地址:add gslb site、show gslb site、stat gslb site、set rpcNode 以及 show rpcNode。在一些实施例中,GSLB vServer 680 的 MEP 可以在安全的和不安全的 RPC 节点上运行。

[0260] 在一个实施例中,由 GSLB vServer 680 管理的 IPv6 域的备份 IP 可以是 IPv6。因而,IPv6 备份 IP 可以被配置用于 IPv6 GSLB vServer 680。在一些实施例中,当 GSLB vServer 680 与一个或多个额外的备份 vServer 一起下线(down)时,响应于 AAAA 查询,可以返回该备份 IP。可以为 IPv6GSLB 服务和 IPv6 备份 IP 支持 GSLB 备份持续性。

[0261] 在一些实施例中,对于 GSLB 站点的 IPv6 地址的 GSLB 自动同步支持可以被包含在此处所述的系统中。其他特征可包括关于基于 IPv6 的 GSLB 服务的 IP 视图,以及关于 IPv6 地址的静态就近性。在一些实施例中,当系统为异构使得存在 IPv4 和 IPv6GSLB 服务时,可以将下列度量服务消息与 IPv4 消息并行地发送:GSLB\_V6\_MSG\_SITE\_METRIC\_FORCE\_REQ(对于 IPv6 服务的站点度量强制请求);和 GSLB\_V6\_MSG\_SITE\_METRIC\_FORCE\_UPDATE(对于 IPv6 服务的更新的响应)。在其他实施例中,该系统可以被配置为使得 IPv6 持续性消息可包括下列信息:IPv6 源和 IPv4GSLB 服务、IPv4 源和 IPv6GSLB 服务,以及 IPv6 源和 IPv6GSLB 服务。

[0262] 该系统也可包括例如 LDNS 条目的特征,其被增强为除了显示 IPv4 地址之外还显示 IPv6 地址。此外,该系统可以支持用于 IPv6 的分层的 GSLB。这样,该系统可以具有 GSLB 部署中的站点的层次结构。父 IPv6GSLB 站点可以具有一个或多个基于 IPv6 的 GSLB 子站点,所述基于 IPv6 的 GSLB 子站点在一些实施例中还可具有 IPv6 GSLB 子站点。类似地,父 IPv4 GSLB 站点可以具有一个或多个 IPv4 的 GSLB 子站点,所述 IPv4GSLB 子站点在一些实



施例中还可具有 IPv4GSLB 子站点。相应地,混合模式 GSLB 部署可以具有基于 IPv4 的 GSLB 父站点的第一层次结构和基于 IPv6 的 GSLB 父站点的第二层次结构。此处所述的系统和方法可以根据来自客户机的 IP 类型和 DNS 请求在这两个层次结构之间提供 GSLB 负载均衡。

[0263] 现参考图 6C,描述了为混合模式协议的(如 IPv4 和 IPv6)提供 GSLB 的方法的步骤的实施例。总的来说,在步骤 675,装置被配置为执行多个 GSLB vServer 以便给多个客户机提供 GSLB 服务。在步骤 680,该装置接收来自多个客户机中的一个客户机的 DNS 请求。该 DNS 请求可以是 IPv4 类型的 DNS 请求或 IPv6 类型的 DNS 请求。在步骤 685,该装置从该请求识别 IP 的类型。在步骤 690,该装置将该 DNS 请求转发到给对应于该类型的多个服务器/服务提供 GSLB 的 GSLB vServer。在步骤 695,GSLB vServer 在所述服务和服务器之间负载均衡该请求并且将该 DNS 请求解析为所选择的 IP 地址。GSLB vServer 向客户机提供对该 DNS 请求的响应并且为该客户机设置 cookie 以维护站点持续性。

[0264] 在步骤 675 的进一步的细节中,例如设备 200 的实施例的装置可以被配置为在域(例如 <公司名>.com 的企业域)的多个站点之间提供 GSLB 服务。访问该域的多个客户机装置和该装置可以具有不同的 IP 协议类型。一些客户机可能是基于 IPv4 的,而其他客户机可能是基于 IPv6 的客户机。支持该域的企业服务器、服务器群和/或数据中心可以包括第一组基于 IPv4 的服务器、服务器群和数据中心,以及第二组基于 IPv6 的服务器、服务器群和/或数据中心。第一组基于 IPv4 的服务器、服务器群和/或数据中心可以提供基于 IPv4 的服务,例如经由 IPv4 通信的应用。第二组基于 IPv6 的服务器、服务器群和/或数据中心可以提供基于 IPv6 的服务,例如经由 IPv6 通信的应用。对于相同的服务(例如,相同的应用),企业可以在第一组上提供该服务的 IPv4 版本以及在第二组上提供该服务的 IPv6 版本。

[0265] 该装置可以提供接口(参见对应于图 2A 的接口)以基于由该 GSLB 支持的或负载均衡的协议的类型来对 GSLB vServer 进行配置。例如,vServer 可以具有任何类型和形式的配置参数或设置以便设置协议的类型,例如在 IP 版本类型之间进行选择。在一些实施例中,vServer 可以具有配置参数或设置以在诸如 IPv4 类型和 IPv6 类型的 IP 类型之间进行选择。在该装置上可以将第一 GSLB vServer 配置为用于 IPv4 的 IP 类型,并且被配置为对提供基于 IPv4 的服务的第一组服务器、服务器群和/或数据中心进行负载均衡。该第一组可以包括任何类型和形式的分层站点,其中每个父站点和每个子站点提供基于 IPv4 的服务。在该装置上可以将第二 GSLB vServer 配置为用于 IPv6 的 IP 类型,并且被配置为对提供基于 IPv6 的服务的第二组服务器、服务器群和/或数据中心进行负载均衡。该第二组可以包括任何类型和形式的分层站点,其中每个父站点和每个子站点提供基于 IPv6 的服务。第一组和第二组的分层 GSLB 站点中的每一个可以具有相同的层次结构或者具有不同的层次结构。

[0266] 在一些实施例中,可以在多核装置(例如 200)的核上配置和执行 GSLB 虚拟服务器。在一些实施例中,在虚拟化环境中可以将 GSLB 虚拟服务器作为虚拟机来进行配置和执行。在一些实施例中,多个 GSLB 虚拟服务器(其中一个或多个为虚拟机实现以及一个或多个为非虚拟机实现)被配置和执行在该多核装置的多个核上。

[0267] 在步骤 680,该装置接收来自客户机的请求。该请求可以包括任何类型和形式的解

析域名的请求,例如 DNS 请求。该请求可以请求解析由该装置的 GSLB 服务提供的域站点。在一些实施例中,DNS 请求包括对站点域的 A 或 A 类型记录查询。如本领域技术人员所知的,A 资源记录类型是特定于存储单个 IPv4 地址的 Internet 类的记录。在一些实施例中,DNS 请求对于该站点域的 AAAA 或 AAAA 类型记录查询。如本领域技术人员所知的,AAAA 资源记录类型是特定于存储单个 IPv6 地址的 Internet 类的记录。在一些实施例中,该请求是来自基于 IPv4 客户机的 IPv4 类型 DNS 请求或 A 查询请求。在一些实施例中,该请求是来自基于 IPv4 客户机的 IPv6 类型 DNS 请求或 AAAA 查询。在一些实施例中,该请求是来自基于 IPv6 客户机的 IPv4 类型 DNS 请求或 A 查询。在一些实施例中,该请求是来自基于 IPv6 客户机的 IPv6 类型 DNS 请求或 AAAA 查询。相应地,该装置可以接收来自支持不同 IP 类型的异构客户机装置的异构的 DNS 查询请求。

[0268] 在步骤 685,该装置从该请求确定 IP 的类型。在一些实施例中,该装置的地址选择器确定 IP 类型。在一些实施例中,该装置的 DNS 286 服务确定 IP 类型。在一些实施例中,例如第一 vServer 或第二 vServer 的其中一个的 vServer 从该请求确定 IP 类型。在一些实施例中,地址选择器检查该请求的有效载荷以识别正在被请求的记录的类型。在一些实施例中,地址选择器识别在该请求的源和 / 或目的 IP 地址中 IP 编址的类型。在一些实施例中,地址选择器从包含 DNS 请求的有效载荷的格式和内容确定正在被请求的 IP 类型。

[0269] 在步骤 690,该装置基于所确定的 IP 类型将该请求转发到 vServer 进行处理。如果该请求是用于 IPv4 IP 类型的,则该装置将该请求转发到为 IPv4 服务提供 GSLB 的第一虚拟服务器。如果该请求是用于 IPv6 类型的,则该装置将该请求转发到为 IPv6 服务提供 GSLB 的第二虚拟服务器。在一些实施例中,地址选择器基于 IP 类型将该请求转发到合适的 GSLB 虚拟服务器。在一些实施例中,该装置的 DNS 服务基于 IP 类型将该请求转发到合适的 GSLB 虚拟服务器。在一些实施例中,该装置的分组引擎基于 IP 类型将该请求转发到合适的虚拟服务器。在一些实施例中,虚拟服务器基于 IP 类型将该请求转发到合适的虚拟服务器。在一些实施例中,虚拟服务器根据所述类型确定它自己可以处理该请求并且继续处理该请求。

[0270] 在步骤 695, GSLB 虚拟服务器通过将该请求的域名解析为由该 GSLB 虚拟服务器管理的所选择的 IP 类型的多个服务的其中一个的 IP 地址,来执行对 DNS 请求的负载平衡。在一些实施例中,处理该 DNS 请求的 GSLB 虚拟服务器可以选择对应于站点层次结构中的服务器、服务、服务器群或数据中心的 IP 地址。该 GSLB 虚拟服务器可以使用任何类型和形式的负载平衡来选择 IP 地址,将该 DNS 请求的域名解析为该 IP 地址。例如, GSLB 可以使用任何类型的轮询、动态就近性、健康、响应时间、带宽、连接、用户数量负载平衡算法。

[0271] 在一些实施例中,支持 IPv4 类型服务的第一 GSLB 虚拟服务器可以将该域名解析为 IPv4 类型地址。在一些实施例中,支持 IPv6 类型服务的第二 GSLB 虚拟服务器可以将该域名解析为 IPv6 类型地址。GSLB 虚拟服务器可以将对该 DNS 请求的响应传输到客户机。第一 GSLB 虚拟服务器可以向客户机(其可以是基于 IPv4 或 IPv6 的客户机)传输对 DNS 请求的响应,该响应将名称解析为 IPv4 地址。客户机可以是 IPv4 或 IPv6 装置。第二 GSLB 虚拟服务器可以向客户机(其可以是基于 IPv4 或 IPv6 的客户机)传输对 DNS 请求的响应,该响应将名称解析为 IPv6 地址。

[0272] GSLB 虚拟服务器也可以根据所确定的 IP 类型为任何客户机提供站点持续性。

GSLB 虚拟服务器可以使用 cookie 来维护站点持续性,所述 cookie 被称为站点 cookie。站点 cookie 可包括、被设置或被配置为包括或识别为客户机所解析的域名站点的 IP 地址。可以设置或提供站点 cookie,以便客户机可以在随后的客户机请求或响应的 cookie 头部中包含该 cookie。在该 cookie 中,可以加密 IPv4 或 IPv6 地址。

[0273] 尽管上文讨论了通常配置多个 GSLB vServer,一个用于 IPv4 以及一个用于 IPv6,但单个 GSLBvServer 可以被配置为处理 IPv4 和 IPv6IP 两种类型。这样,可以由该装置的单个 GSLB vServer 或进程执行图 6C 的方法的步骤的任何实施例。而且,尽管上文通常就 IPv4 和 IPv6 的 IP 类型进行了讨论,但可以用任何不同类型或版本的任何协议来执行该方法。此外,可以对于协议的三个或更多版本或类型来执行该方法。例如,该装置可以被配置为对于所述三个或更多协议类型或版本的每一个具有 GSLB 虚拟服务器。在其他实施例中,可以将单个 GSLB 设计和构造为管理或处理对于所述三个或更多协议类型或版本的每一个的请求。而且,可以对于单个域站点提供上文全部。

[0274] 使用此处所述的混合模式 IP 类型 GSLB 技术,企业可以透明地、有效地和无缝地处理具有用于服务、服务器和客户机的不同类型的 IP 类型的环境。可以部署基于 IP 的客户机和基于 IP 的服务的任何组合,并且装置在这些客户机和服务之间提供 GSLB 服务。这样,此处所述的系统和方法的实施例给企业提供其可以在继续保持和提供先前的或较老的 IP 协议的同时,如何、何时以及何处可转换或改变到新的 IP 协议方面的可靠性、灵活性和可扩展性。可以将客户机可靠地和无缝地定向到兼容的服务,而同时对这样的服务进行负载平衡以提供改善的用户体验。

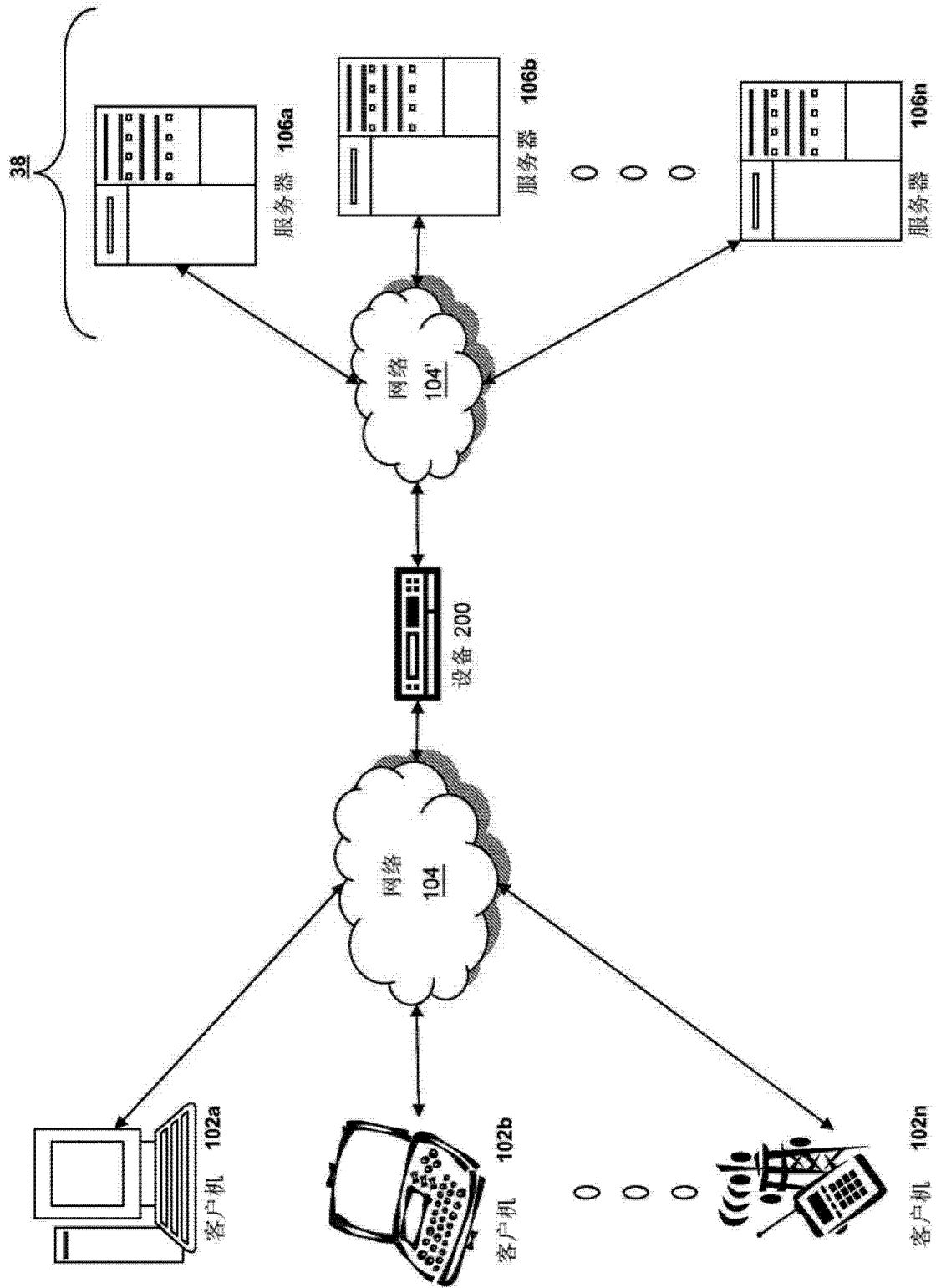


图 1A

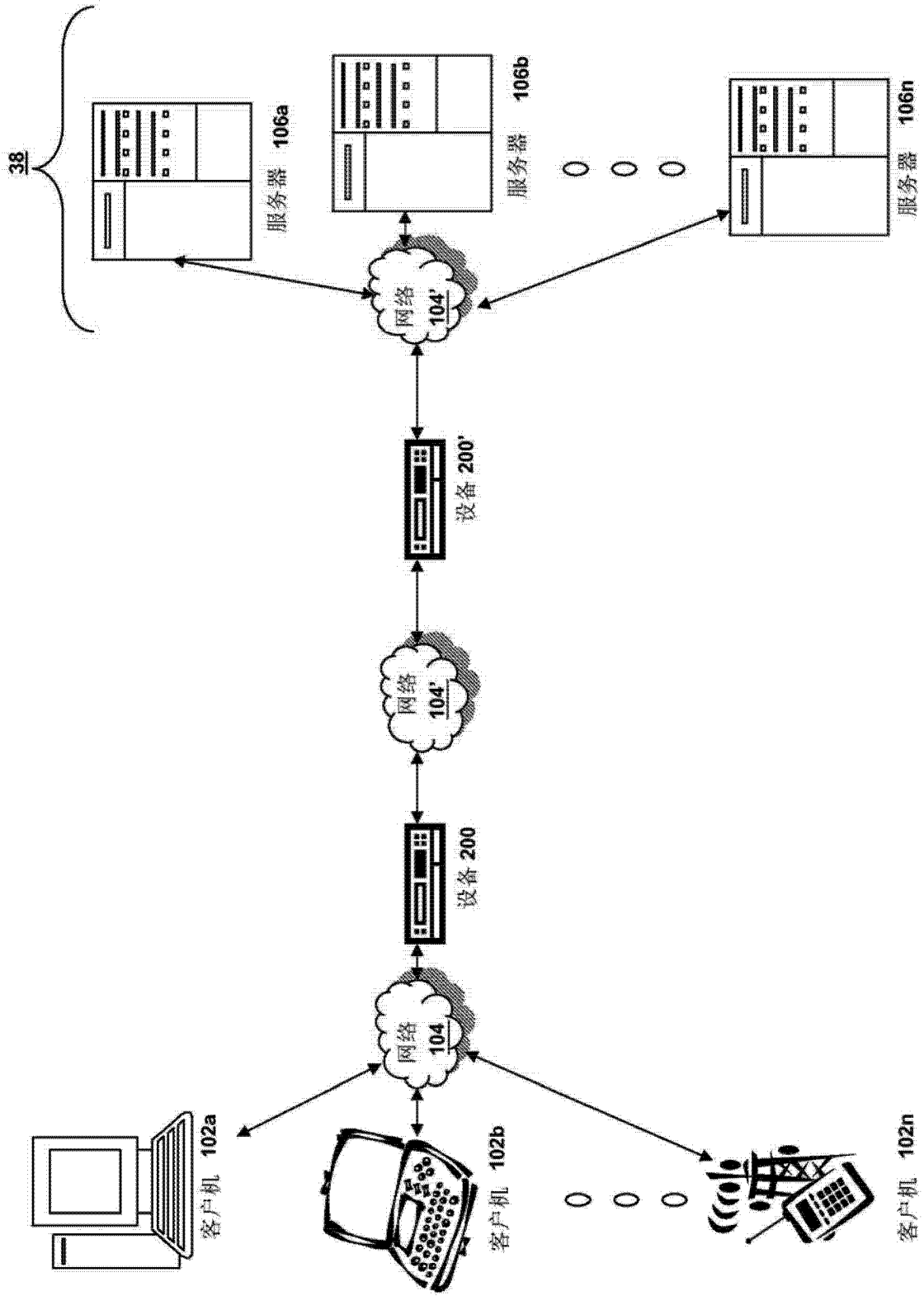


图 1B

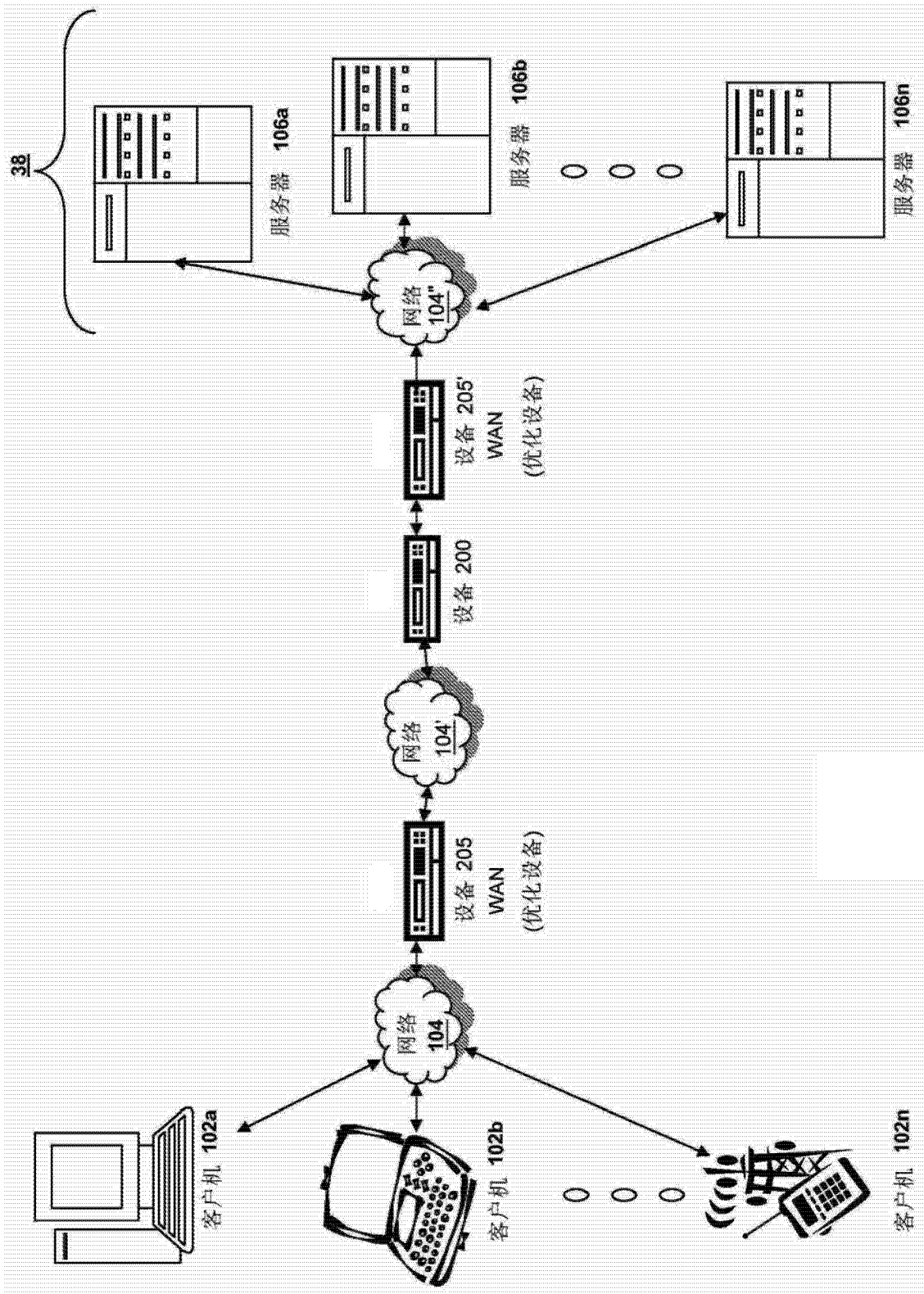


图 1C

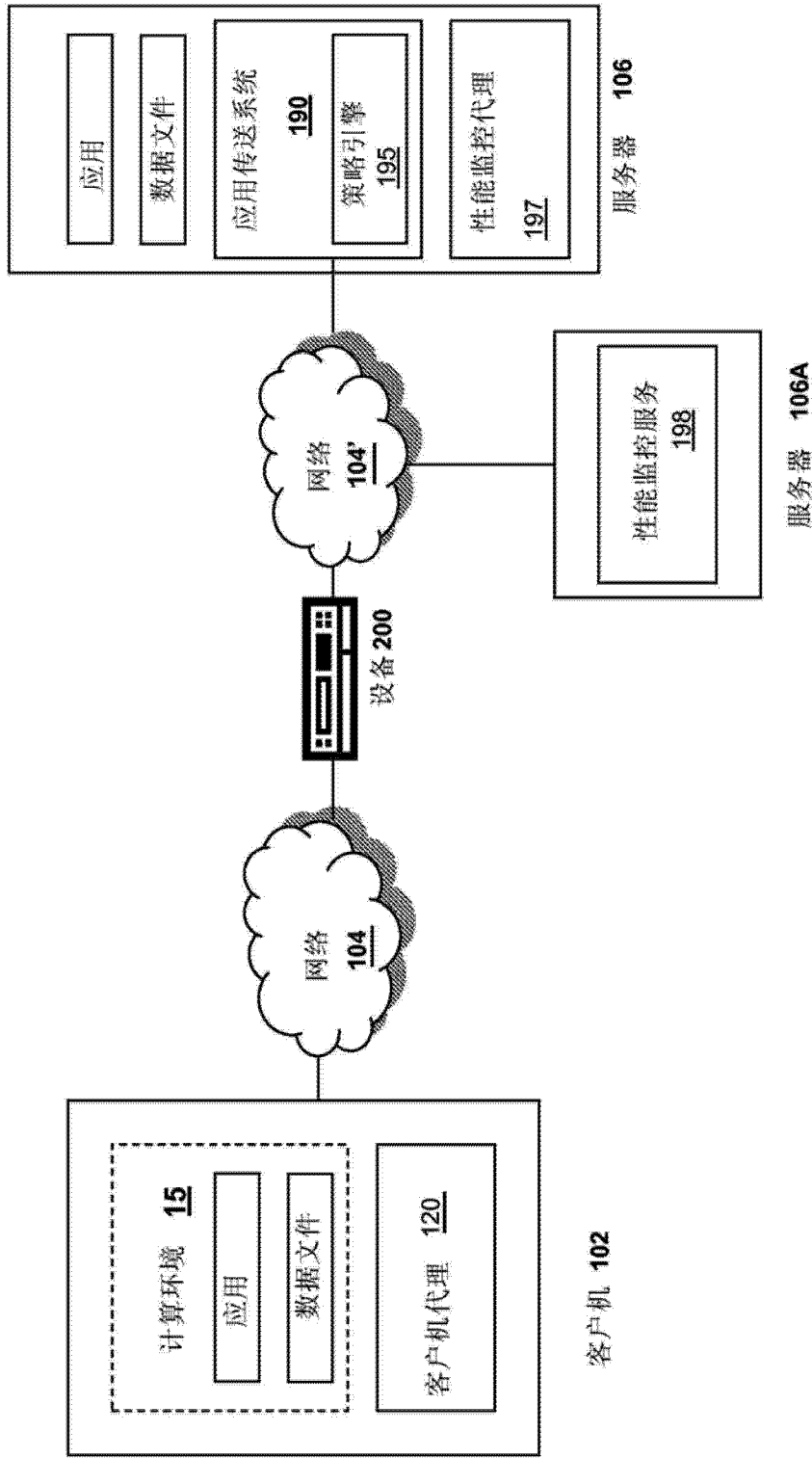


图 1D

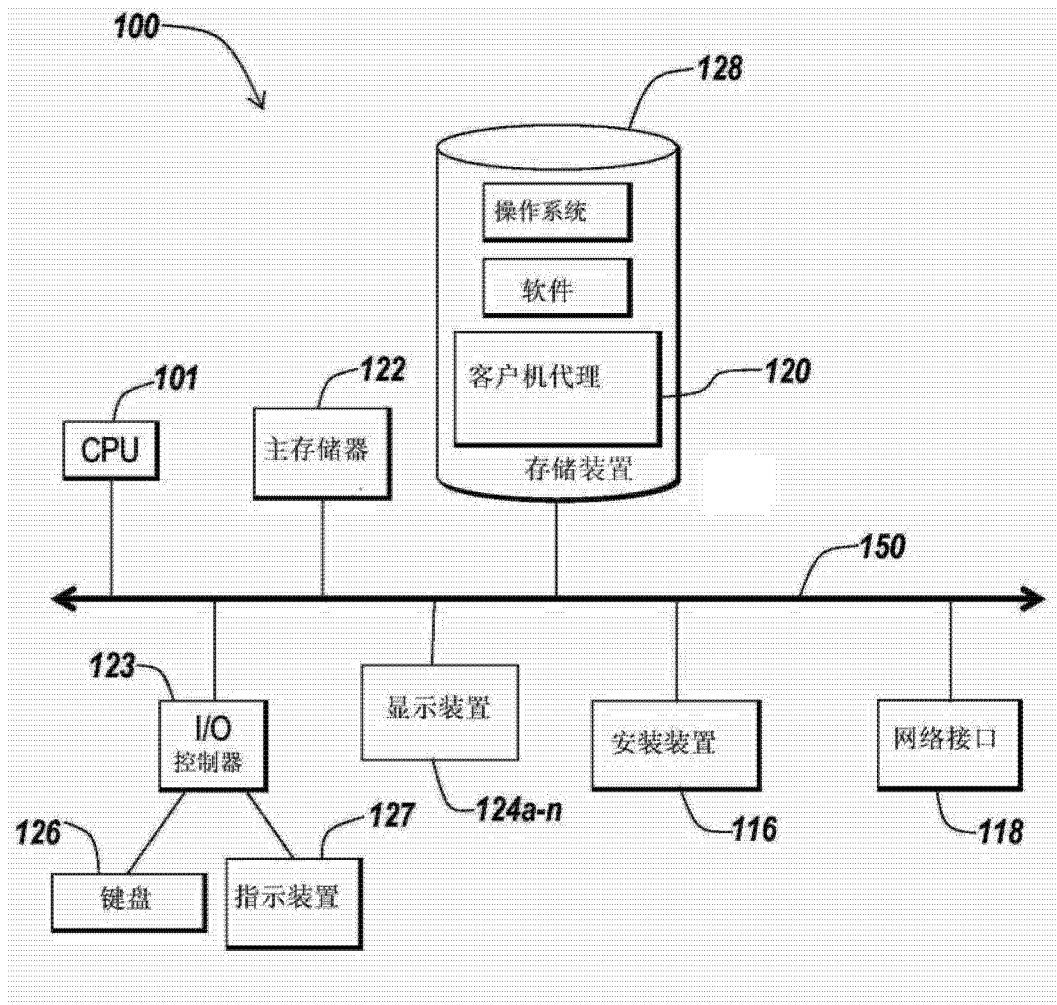


图 1E



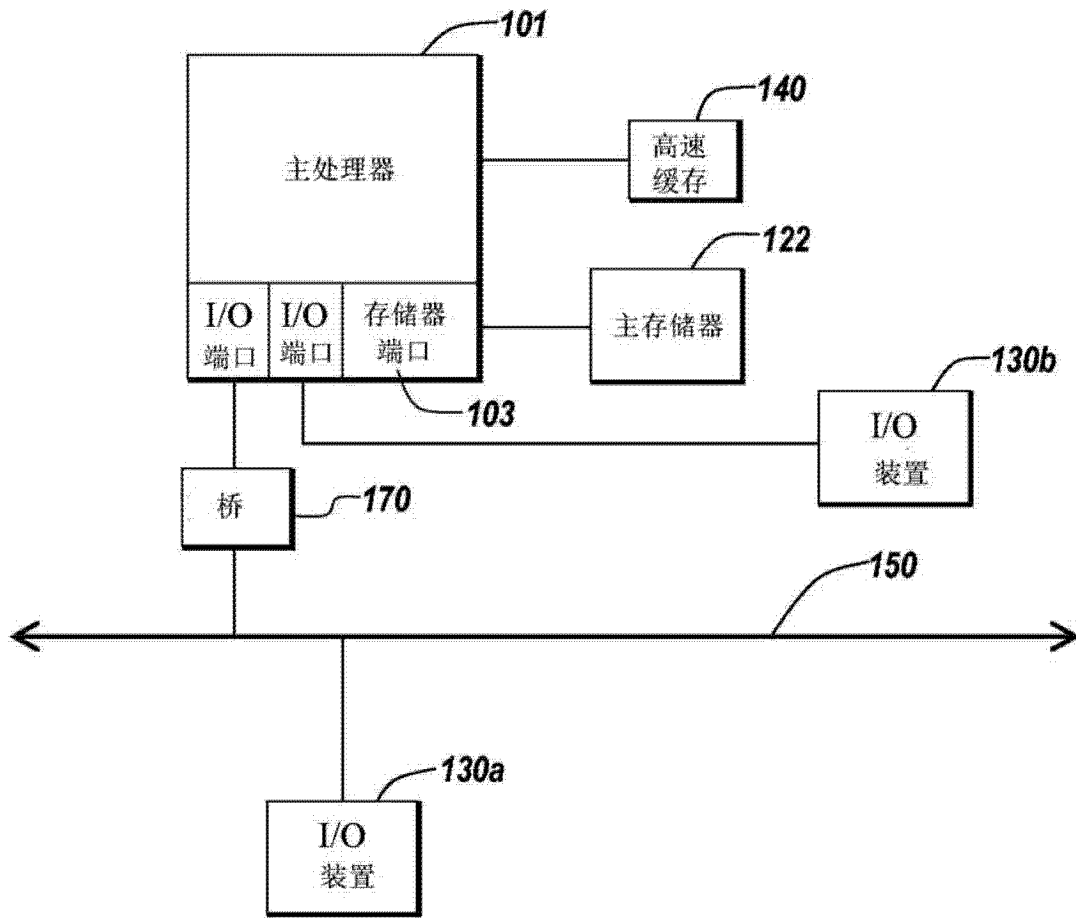


图 1F

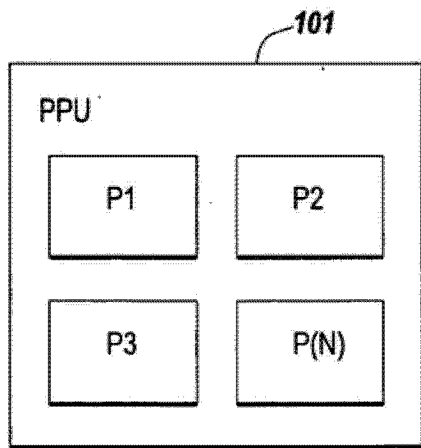


图 1G

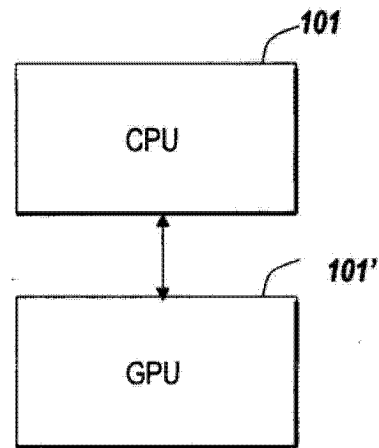


图 1H

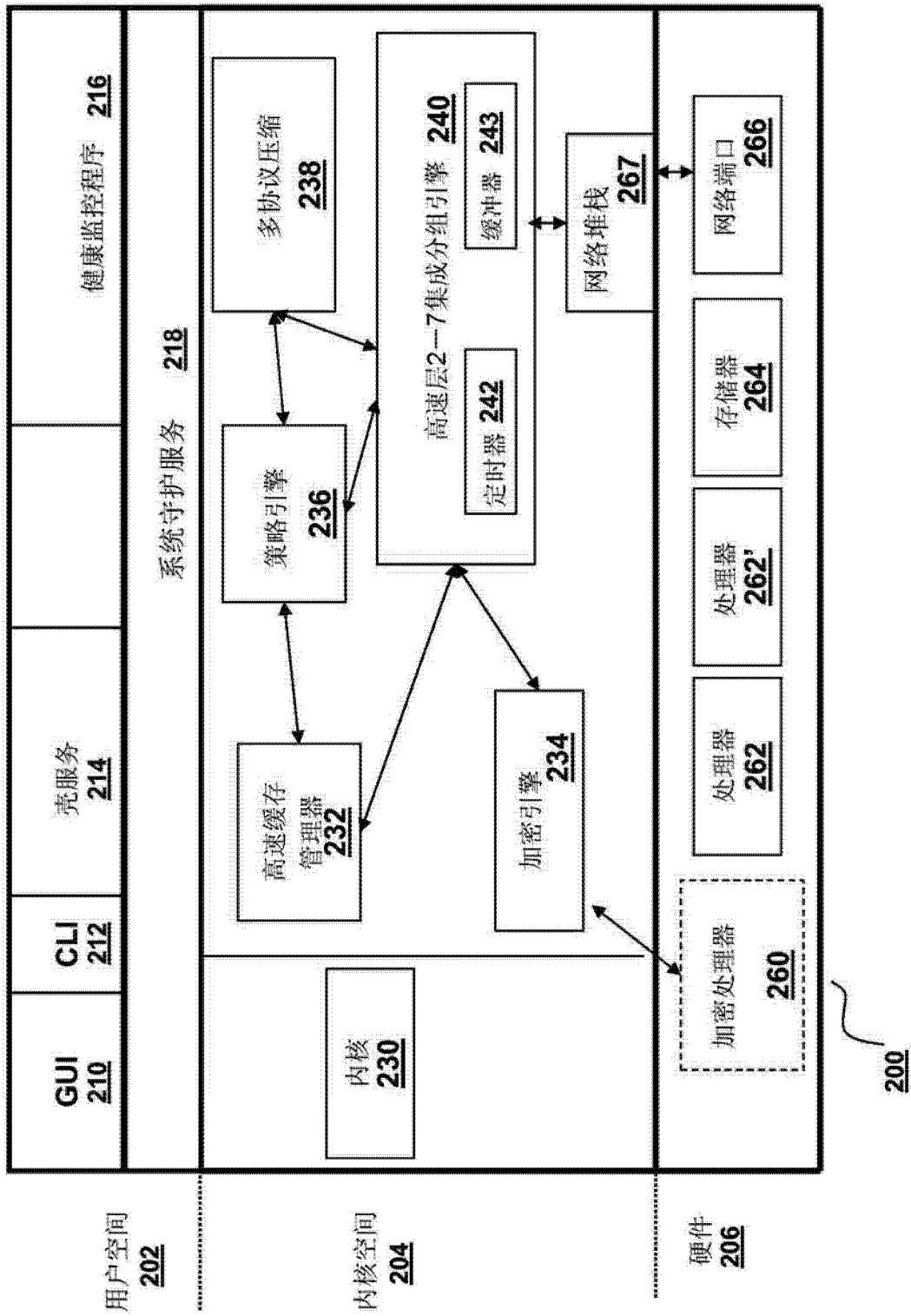


图 2A

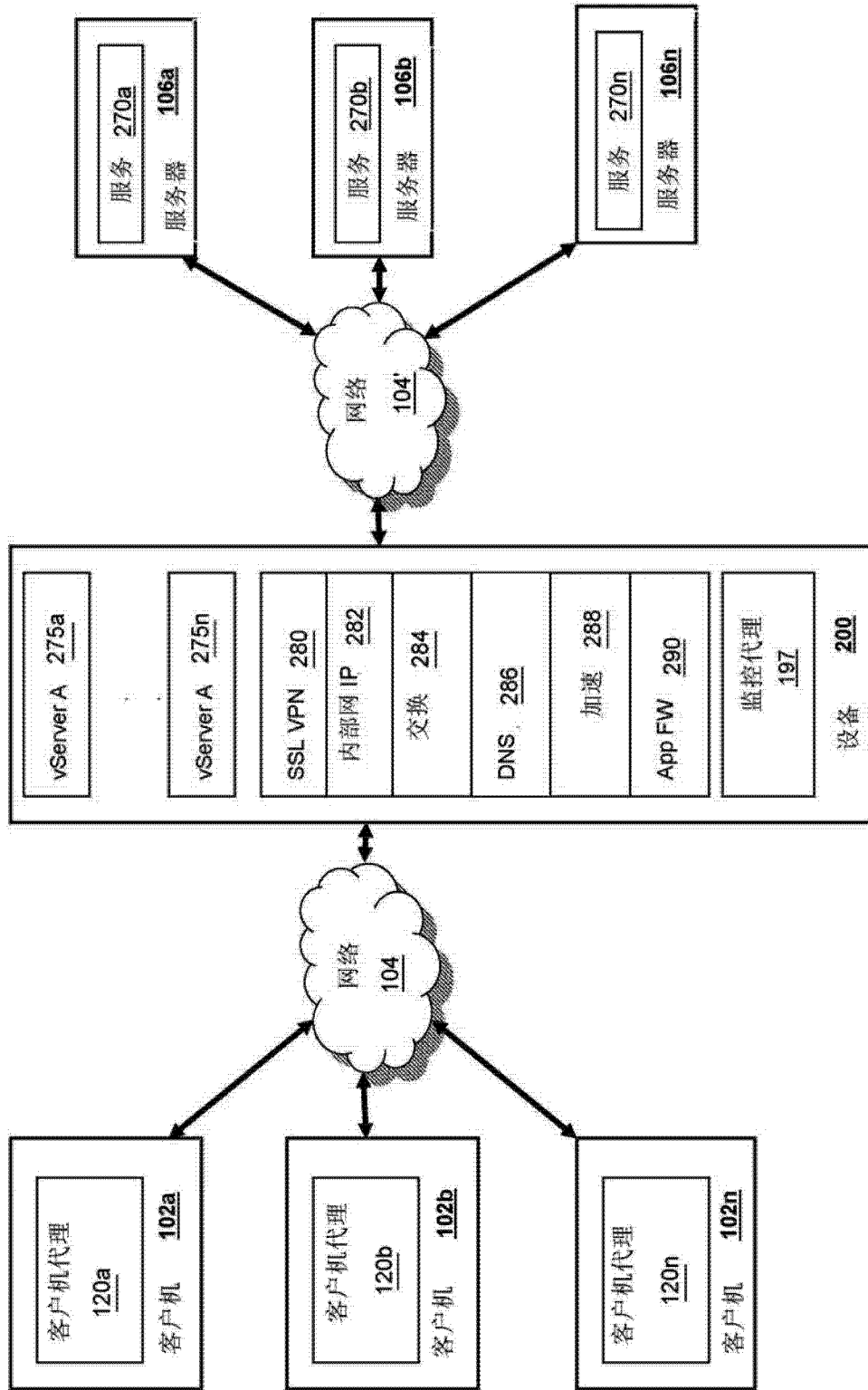


图 2B

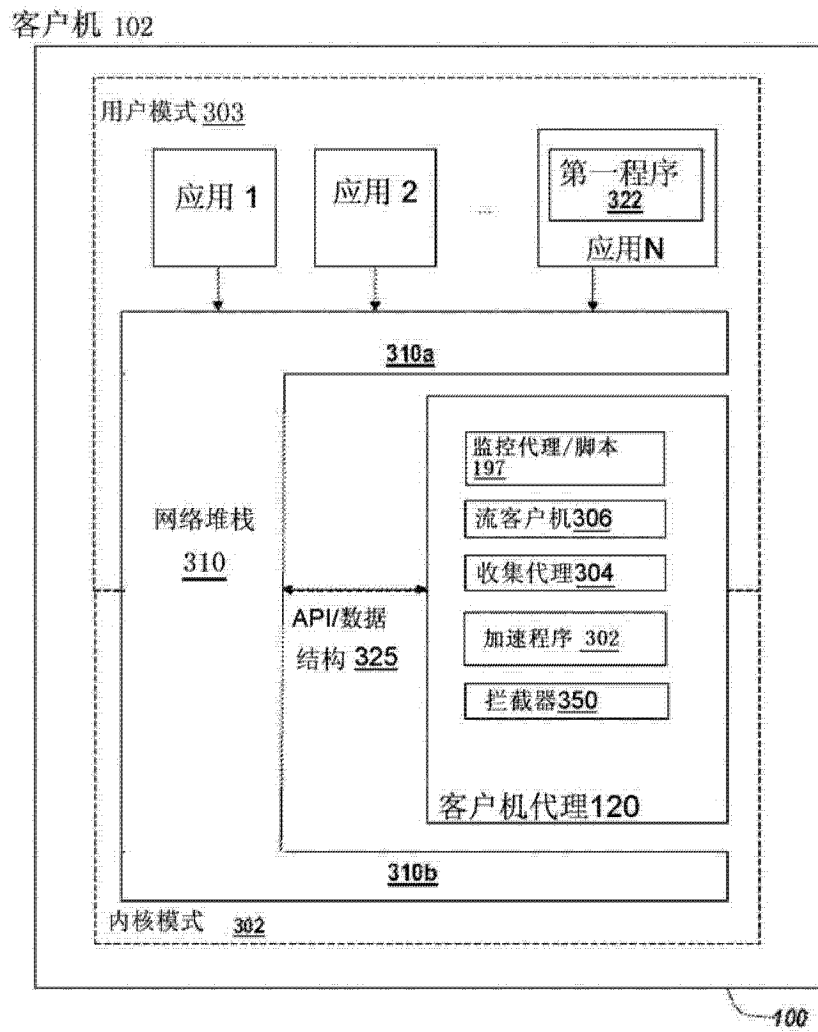


图 3

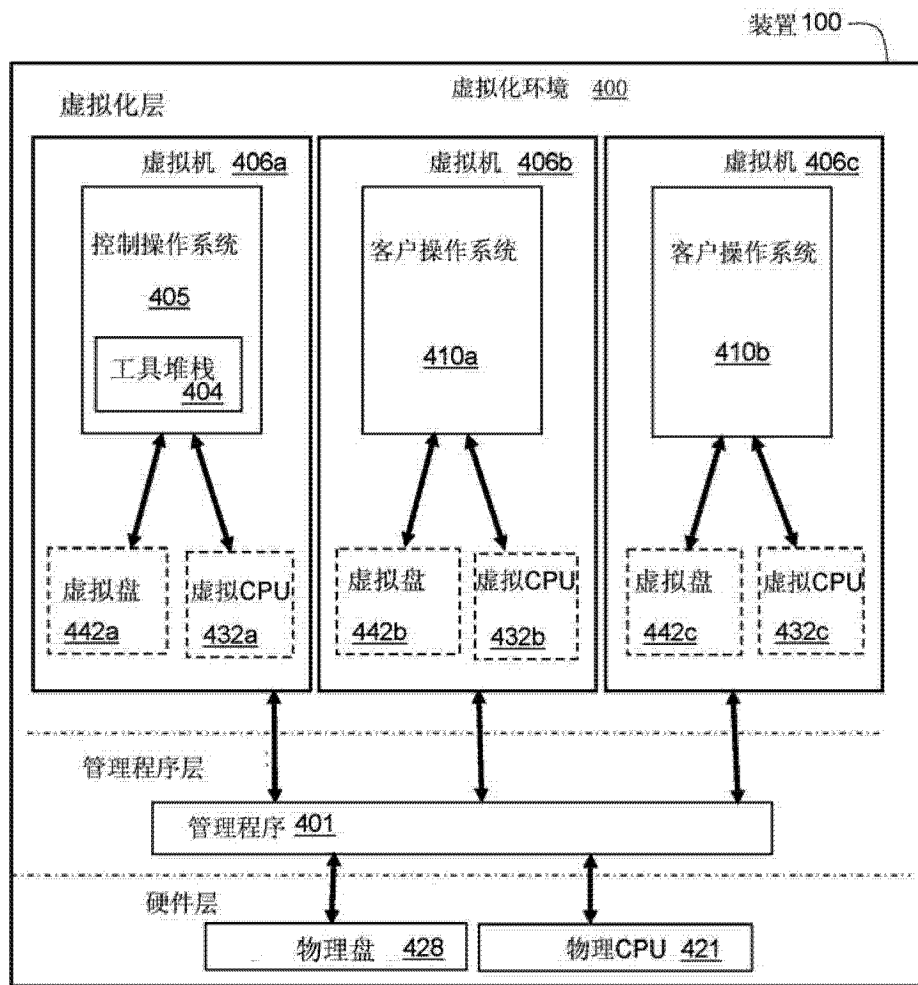


图 4A

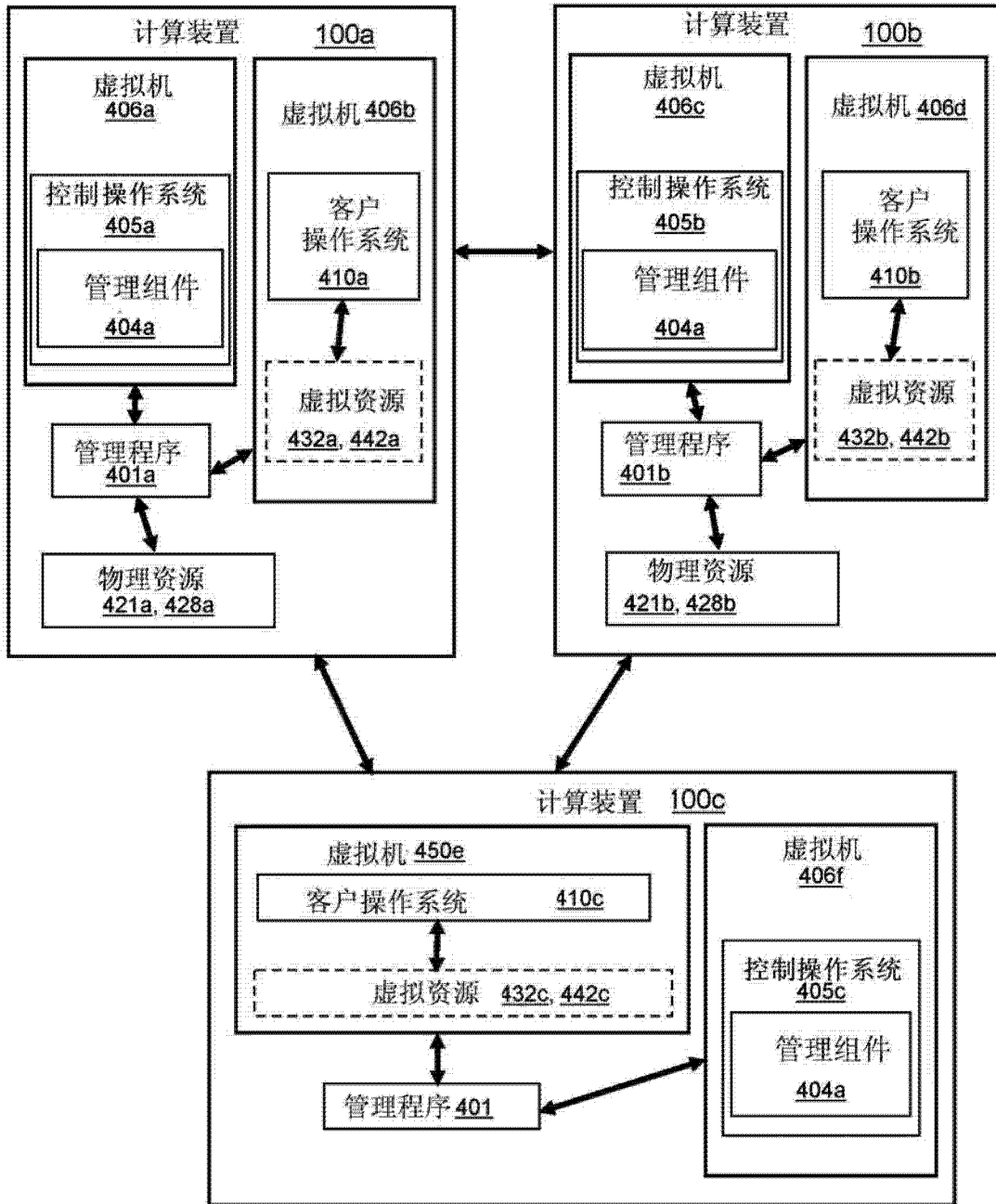


图 4B

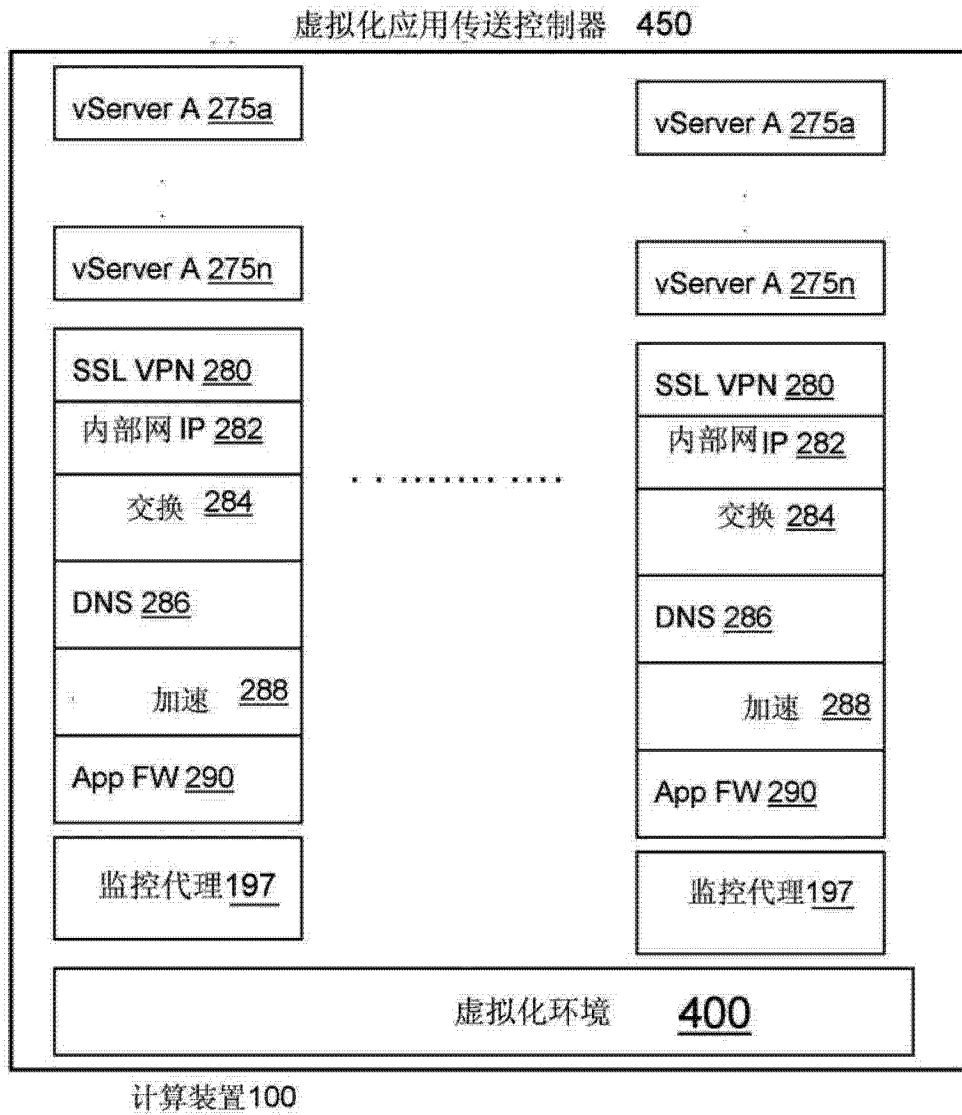


图 4C

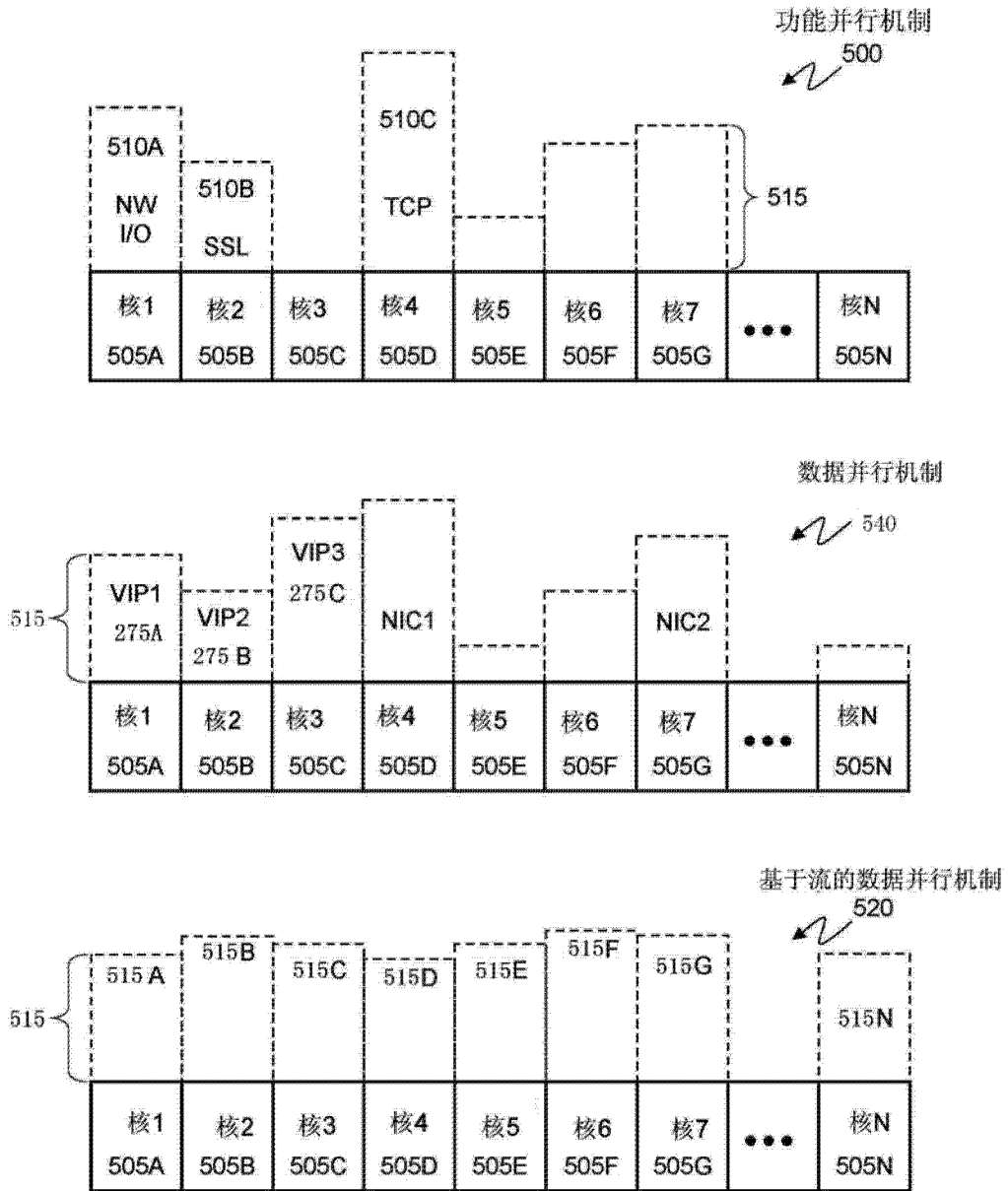


图 5A



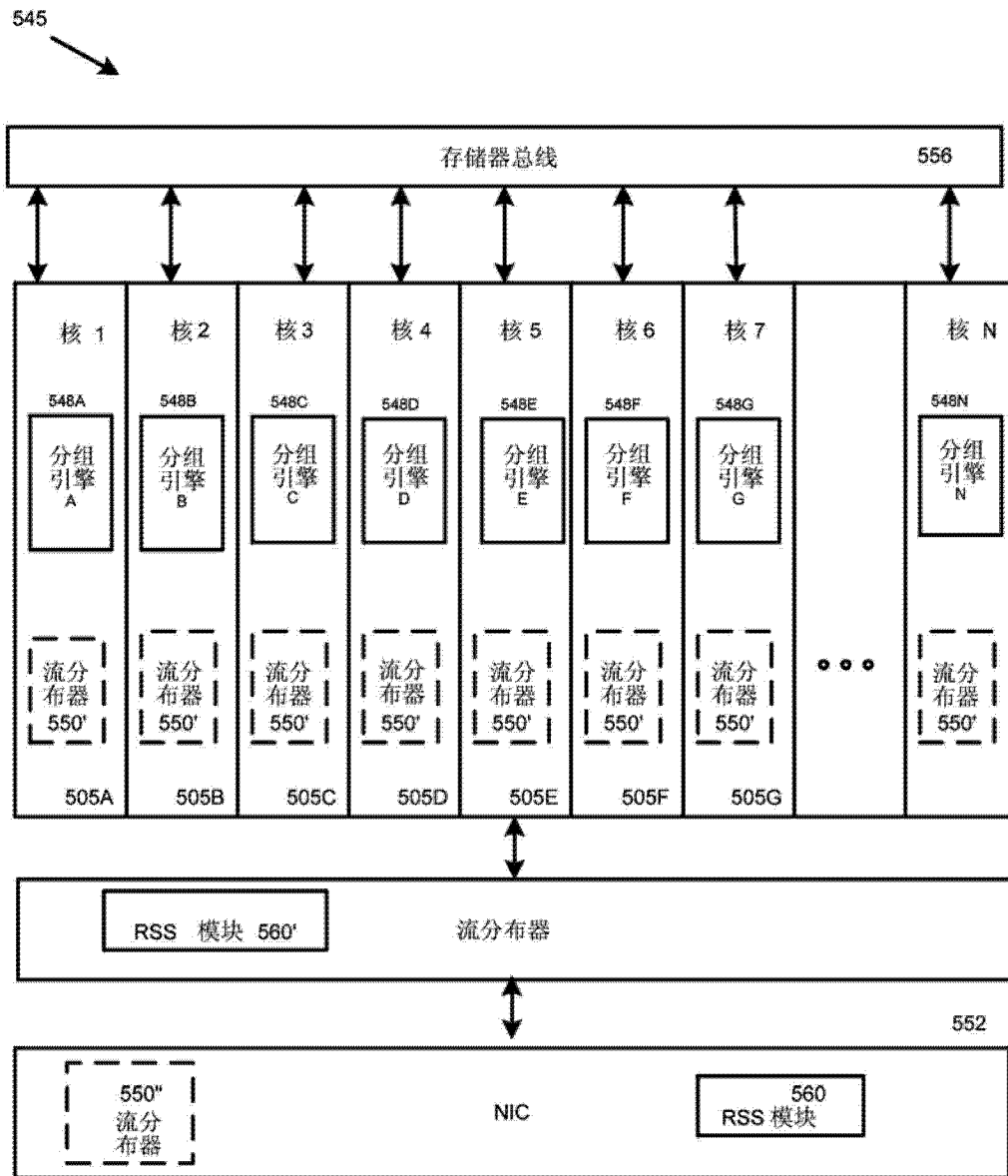


图 5B

575 ↘

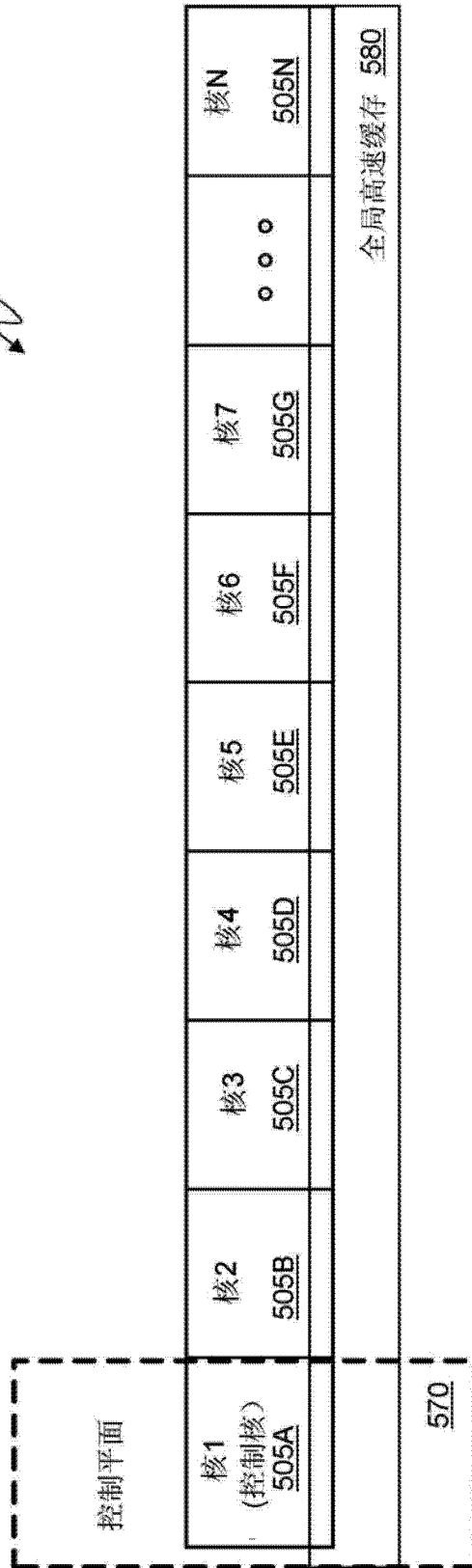


图 5C

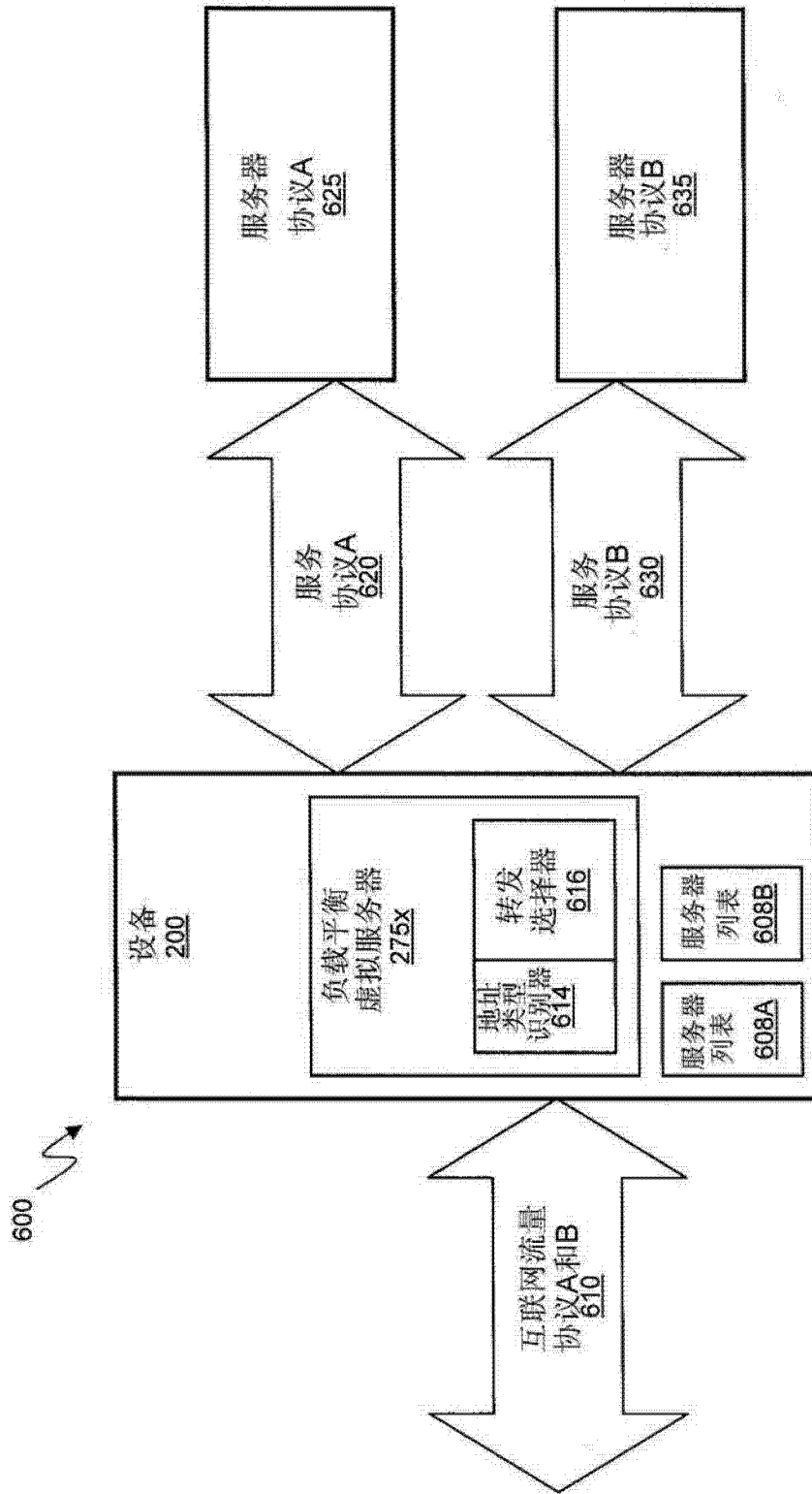


图 6A

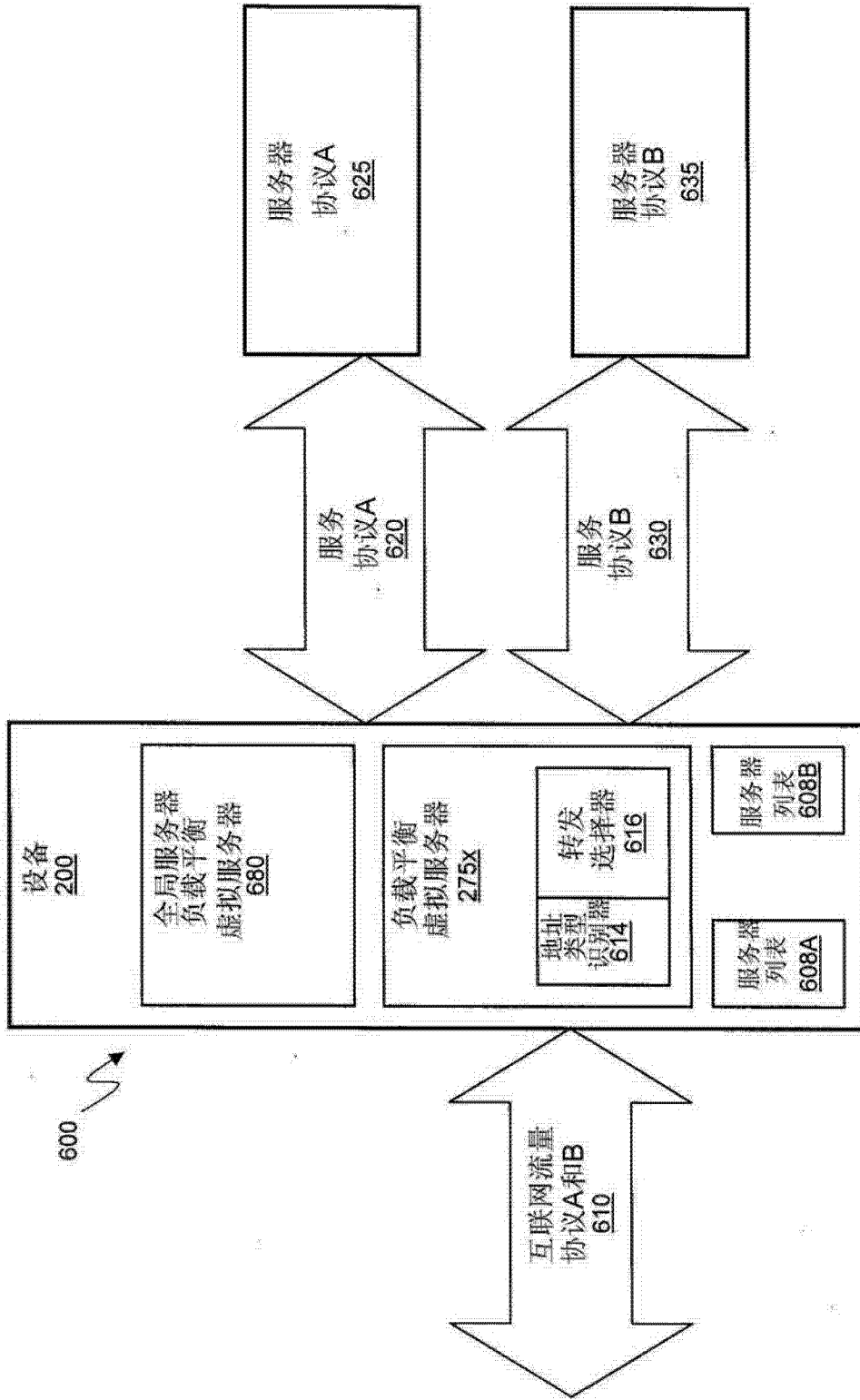


图 6B

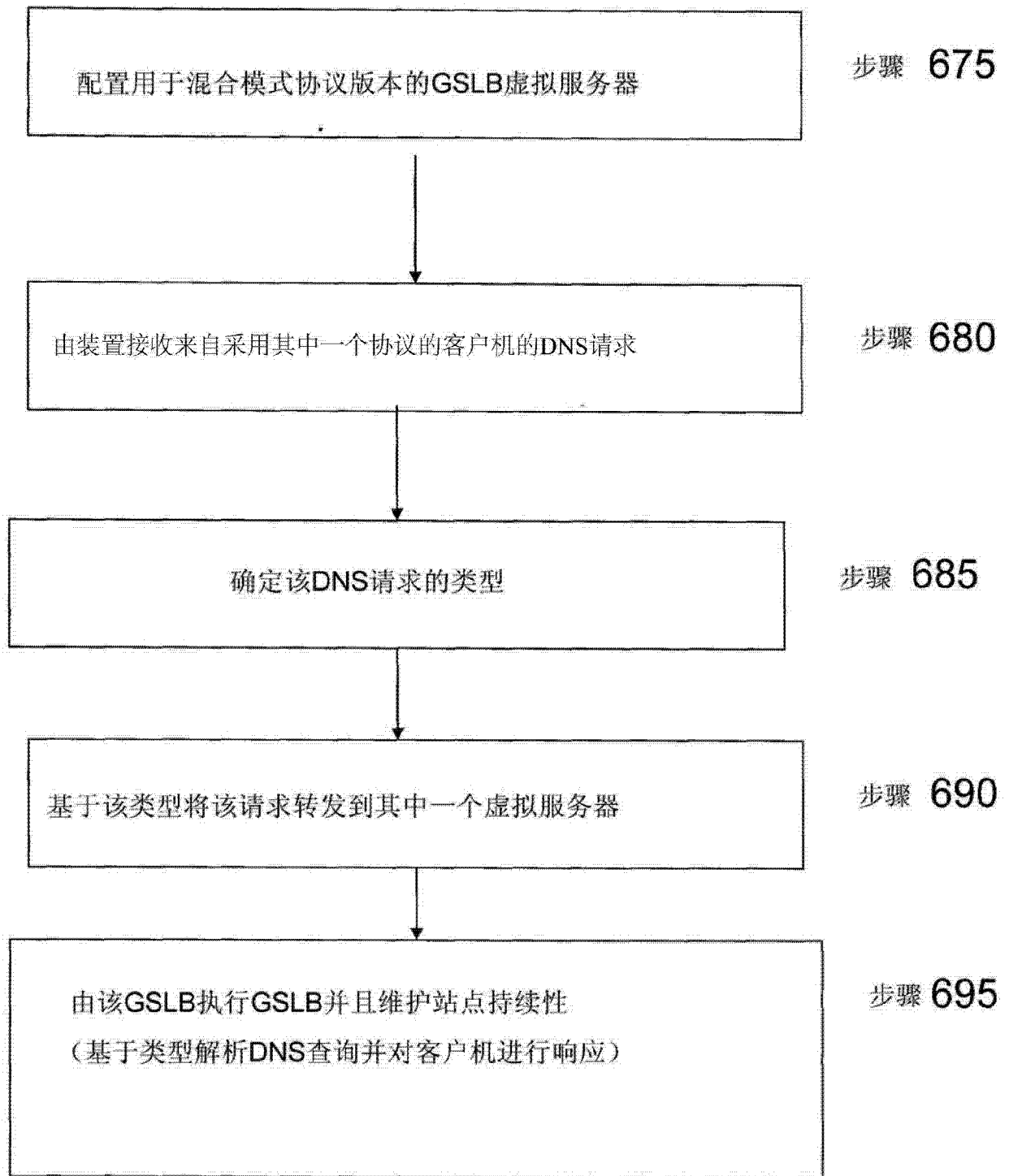


图 6C