



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102077189 B

(45) 授权公告日 2013.05.08

(21) 申请号 200980125551.8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.06.18

G06F 15/16(2006.01)

(30) 优先权数据

12/165,343 2008.06.30 US

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.12.30

US 2008/0086574 A1, 2008.04.10,
 US 2008/0086574 A1, 2008.04.10,
 US 2004/0249971 A1, 2004.12.09,
 US 2006/0075139 A1, 2006.04.06,
 US 2008/0008089 A1, 2008.01.10,
 CN 1259704 A, 2000.07.12,
 CN 1202772 A, 1998.12.23,

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/047832 2009.06.18

审查员 郭明华

(87) PCT申请的公布数据

W02010/002603 EN 2010.01.07

(73) 专利权人 亚马逊技术有限公司

地址 美国内华达州

(72) 发明人 斯瓦米纳坦·斯瓦苏布拉马尼恩

大卫·R·理查森

克里斯托弗·L·斯科菲尔德

布拉德利·E·马歇尔

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 潘剑颖

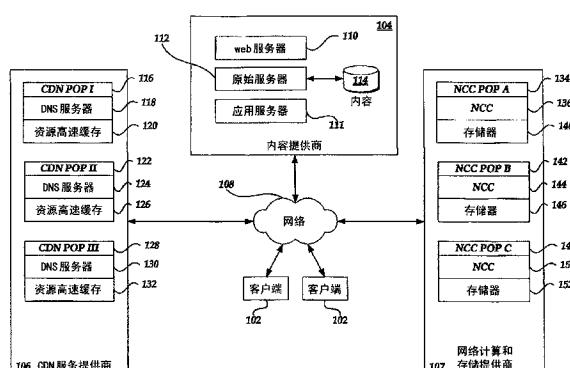
权利要求书2页 说明书16页 附图11页

(54) 发明名称

使用网络计算组件的请求路由

(57) 摘要

本发明提供了一种请求路由的系统、方法和计算机可读介质。内容传递网络服务提供商处的 DNS 服务器获取与客户计算设备请求并且与第一资源标识符相关联的资源相对应的 DNS 查询。第一资源标识符包括具有 DNS 信息的第一部分以及具有路径信息的第二部分。DNS 服务器基于资源标识符的 DNS 部分来选择用于对所请求的资源进行处理的网络计算组件，并将对所选网络计算组件加以标识的信息发送至客户计算设备。



1. 一种请求路由的方法,包括 :

在第一 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的 DNS 查询,其中, DNS 查询与跟第一资源标识符相关联的所请求的资源相对应,第一 DNS 服务器与内容传递网络服务提供商相对应;

通过以下步骤确定第一资源标识符与备选资源标识符相关联:

获取与第一资源标识符中包含的应用标识符相对应的资源路由信息;

根据与应用标识符相对应的资源路由信息来选择备选资源标识符;

将备选资源标识符发送至客户计算设备,其中备选资源标识符包括:用于使 DNS 查询解析到与内容传递服务提供商相对应的域的信息、以及没有包含在第一资源标识符中的补充请求路由信息;

在第二 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的后续 DNS 查询,其中,后续 DNS 查询与内容传递网络服务提供商提供的备选资源标识符相对应,第二 DNS 服务器与内容传递网络服务提供商相对应;

在第二 DNS 服务器处解析后续 DNS 查询,以识别用于处理和提供与原始资源请求相关联的内容的网络计算组件;以及

将标识所识别的网络计算组件的信息发送至客户计算设备。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,第一资源标识符与统一资源定位符相对应,使得 DNS 查询解析到与内容传递网络服务提供商相对应的域。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,备选资源标识符与规范名记录标识符相对应。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,网络计算组件包括用于对所请求的资源进行处理的应用。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,应用是数据流应用。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,网络计算组件可操作用于动态地引起用于处理所请求的资源的虚拟机实例的创建。

7. 一种请求路由的方法,包括:

在第一 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的 DNS 查询,其中, DNS 查询与跟第一资源标识符相关联的所请求的资源相对应,第一 DNS 服务器与内容传递网络服务提供商相对应;

基于第一资源标识符中包括的应用标识符,从多个网络计算组件中选择用于处理所请求的资源的网络计算组件;以及

从第一 DNS 服务器向客户计算设备发送对所选网络计算组件加以标识的信息。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,网络计算组件包括用于处理所请求的资源的应用。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,第一资源标识符包括用于对与内容提供商提供的服务计划相关联的信息加以标识的第一部分,基于所述第一部分来选择网络计算组件。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,选择网络计算组件还基于与一个或多个网络计算组件相关联的性能度量。

11. 一种请求路由的方法,包括:

在第一 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的 DNS 查询,其中, DNS 查询与跟第一资

源标识符相关联的所请求的资源相对应,第一 DNS 服务器与内容传递网络服务提供商相对应;

基于第一资源标识符,从多个网络计算组件中选择用于处理所请求的资源的网络计算组件;以及

从第一 DNS 服务器向客户计算设备发送对所选网络计算组件加以标识的信息,

其中,第一资源标识符包括 DNS 部分和路径部分,每个部分包括文件标识符,在第一 DNS 服务器处基于第一资源标识符的 DNS 部分中包含的文件标识符来选择网络计算组件。

12. 一种请求路由方法,包括:

在第一 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的 DNS 查询,其中,DNS 查询与跟第一资源标识符相关联的所请求的资源相对应,第一资源标识符包括具有 DNS 信息的第一部分以及具有路径信息的第二部分,DNS 服务器与内容传递网络服务提供商相对应,第一资源标识符的第一部分包括应用标识符;

基于第一资源标识符的第一部分来选择用于处理所请求的资源的网络计算组件,其中,所述网络计算组件是根据所述应用标识符选择的;以及

从第一 DNS 服务器向客户计算设备发送对所选网络计算组件加以标识的信息。

13. 一种请求路由方法,包括:

在第一 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的 DNS 查询,其中,DNS 查询与跟第一资源标识符相关联的所请求的资源相对应,第一资源标识符包括具有 DNS 信息的第一部分以及具有路径信息的第二部分,DNS 服务器与内容传递网络服务提供商相对应,第一资源标识符的第一部分包括文件标识符,

基于第一资源标识符的第一部分来选择用于处理所请求的资源的网络计算组件,其中,所述网络计算组件是根据所述文件标识符选择的;以及

从第一 DNS 服务器向客户计算设备发送对所选网络计算组件加以标识的信息。

使用网络计算组件的请求路由

背景技术

[0001] 一般而言,可以利用计算设备和通信网络来交换信息。在通常应用中,计算设备可以经由通信网络向另一计算设备请求内容。例如,个人计算设备处的用户可以利用软件浏览器应用,经由互联网向服务器计算设备请求网页。在这种情况下,用户计算设备可以称作客户计算设备,服务器计算设备可以称作内容提供商。

[0002] 通常,考虑到向客户计算设备有效地发送所请求的内容和 / 或考虑到与内容的发送相关联的成本,一般促使内容提供商将所请求的内容提供给客户计算设备。对于大规模的实现,内容提供商可以从大量的客户计算设备接收内容请求,大量的客户计算设备可以使内容提供商的计算资源紧张。另外,客户计算设备所请求的内容可以具有多个组成部分,这些组成部分可以进一步使内容提供商的计算资源紧张。

[0003] 参考示意性示例,所请求的网页或原始内容可以与将随网页一起显示的多个附加资源(如,图像或视频)相关联。在一个具体实施例中,网页的附加资源由多个嵌入式资源标识符(如,统一资源定位符“URL”)来标识。客户计算设备上的软件典型地处理嵌入式资源标识符以产生对内容的请求。通常,与嵌入式资源相关的资源标识符引用与内容提供商相关联的计算设备,使得客户计算设备向所引用的内容提供商计算设备发送对附加资源的请求。因此,为满足内容请求,内容提供商将为客户计算设备提供与网页相关联的数据以及与嵌入式资源相关联的数据。

[0004] 一些内容提供商尝试通过使用内容传递网络(“CDN”)服务提供商来便于传送对所请求的内容(如,网页和 / 或在网页中标识的资源)。CDN 服务器提供商典型地在通信网络中维持多个计算设备,通信网络可以维持来自不同内容提供商的内容。内容提供商可以命令或者建议客户计算设备向 CDN 服务提供商的计算设备请求内容提供商的内容的一些或者全部。

[0005] 参考前述示意性示例,内容提供商可以通过修改或替换与嵌入式资源相关联的资源标识符来影响 CDN 服务提供商。具体地,资源标识符可以引用与 CDN 服务提供商相关联的计算设备,使得客户计算设备向所引用的 CDN 服务提供商计算设备发送对附加资源的请求。典型地,内容提供商通过将 CDN 提供商特定资源标识符包含在所请求的内容(例如,网页)中来便于 CDN 提供商的使用。该方法通常与在从客户计算设备接收到对原始内容的请求之前由内容提供商实现的“离线”过程相对应。相应地,对资源标识符的修改(例如,提供相同的 CDN 服务提供商的备选的资源标识符,以提供在处理对内容的请求的过程中由 CDN 服务提供商使用的附加信息,和 / 或标识备选的 CDN 服务提供商)可能会变得无效,因为这些修改典型地需要内容提供商实现的“离线”过程。

[0006] 关于内容提供商,通常考虑到向客户计算设备有效地发送所请求的内容和 / 或考虑到与内容的发送相关联的成本,一般同样促使 CDN 提供商向客户计算设备提供所请求的内容。因此,CDN 服务提供商常常考虑例诸如传递所请求内容的等待时间等因素,以便满足服务水平协定或总体上提高传递服务的质量。

附图说明

- [0007] 参考以下的详细说明并结合附图,本发明的上述方面和许多伴随的优点将变得更容易理解,在附图中:
- [0008] 图 1 示出了包括多个客户计算设备、内容提供商、内容传递网络服务提供商以及网络计算和存储提供商的内容传递环境的框图;
- [0009] 图 2 是图 1 的内容传递环境的框图,示出了内容提供商向内容传递服务提供商的注册;
- [0010] 图 3 是图 1 的内容传递环境的框图,示出了从客户计算设备到内容提供商的内容请求的产生和处理;
- [0011] 图 4 是图 1 的内容传递环境的框图,示出了从客户计算设备到内容传递网络服务提供商的与嵌入式资源相对应的 DNS 查询的产生和处理的一个实施例;
- [0012] 图 5A-5C 是图 1 的内容传递环境的框图,示出了从客户计算设备到内容传递网络服务提供商的与嵌入式资源相对应的 DNS 查询的产生和处理、以及从客户计算设备到内容传递网络的与第一和第二备选资源标识符相对应的 DNS 查询的产生和处理的另一实施例;
- [0013] 图 6A-6B 是图 1 的内容传递环境的框图,示出了从客户计算设备到内容传递网络服务提供商的嵌入式资源请求的产生和处理;
- [0014] 图 7 示出了由内容传递网络服务提供商实现以选择高速缓存服务器或网络计算组件的请求路由例程的流程图;以及
- [0015] 图 8 示出了由内容传递网络服务提供商实现以选择高速缓存服务器或网络计算组件的请求路由例程的流程图。

具体实施方式

[0016] 一般而言,本公开涉及经由内容传递网络(“CDN”)从客户计算设备向网络计算组件路由 DNS 查询,以处理与该 DNS 查询相关联的所请求的内容。具体地,将关于使用一个或多个资源标识符在 CDN 服务提供商域内路由客户计算设备 DNS 查询,来描述本公开的不同方面,其中在资源标识符的 DNS 部分中包括应用标识符。尽管通过示例和实施例来描述本公开的不同方面,但相关领域技术人员应理解,所公开的实施例和示例不应被理解为是限制性的。

[0017] 图 1 示出了用于管理和处理内容请求的内容传递环境 100 的框图。如图 1 所示,内容传递环境 100 包括用于向内容提供商和 / 或 CDN 服务提供商请求内容的多个客户计算设备 102(通常称作客户端)。在示意性实施例中,客户计算设备 102 可以对应于多种计算设备,包括个人计算设备、膝上型计算设备、手持计算设备、终端计算设备、移动设备、无线设备、多种电子设备和装置等等。在示意性实施例中,客户计算设备 102 包括用于在诸如广域网或局域网等通信网络 108 上建立通信的必要硬件和软件组件。例如,客户计算设备 102 可以配备有便于经由互联网或内联网来通信的连网装置和浏览器软件应用。

[0018] 尽管图 1 中没有示出,每个客户计算设备 102 使用某种类型的本地 DNS 解析器组件,如, DNS 名称服务器,该本地 DNS 解析器组件产生由客户计算设备引起的 DNS 查询。在一个实施例中,本地 DNS 解析器组件可以由客户计算设备 102 所属的企业网来提供。在一实施例中,本地 DNS 解析器组件可以由互联网服务提供商 (ISP) 来提供,互联网服务提供

商 (ISP) 向客户计算设备 102 提供通信网络连接。

[0019] 内容传递环境 100 还可以包括内容提供商 104, 内容提供商 104 经由通信网络 108 与一个或多个客户计算设备 102 通信。图 1 所示的内容提供商 104 与跟内容提供商相关联的一个或多个计算设备的逻辑关联性相对应。具体地, 内容提供商 104 可以包括 web 服务器组件 110, web 服务器组件 110 与用于获得和处理来自客户计算设备 102 的对内容 (如, 网页) 的请求的一个或多个服务器计算设备相对应。内容提供商 104 还可以包括原始服务器组件 112 和关联的存储组件 114, 原始服务器组件 112 和关联的存储组件 114 与用于获得和处理来自 CDN 服务提供商的对网络资源的请求的一个或多个计算设备相对应。内容提供商 104 还可以包括用于处理流内容请求的应用服务器计算设备 111, 如, 数据流服务器。相关领域技术人员应理解, 内容提供商 104 可以与多种附加计算资源相关联, 如, 用于管理内容和资源的附加计算设备、DNS 名称服务器等。例如, 尽管图 1 中未示出, 然而内容提供商 104 可以与一个或多个 DNS 名称服务器组件相关联, 所述一个或多个 DNS 名称服务器组件将有权解析与内容提供商的域相对应的客户计算设备 DNS 查询。

[0020] 继续参考图 1, 内容传递环境 100 还可以包括 CDN 服务提供商 106, CDN 服务提供商 106 经由通信网络 108 与一个或多个客户计算设备 102 以及内容提供商 104 通信。图 1 所示的 CDN 服务提供商 106 与跟 CDN 服务提供商相关联的一个或多个计算设备的逻辑关联性相对应。具体地, CDN 服务提供商 106 可以包括与通信网络 108 上的节点相对应的多个存在点 (“POP”) 位置 116、122、128。每个 CDN POP 116、122、128 包括 DNS 组件 118、124、130, DNS 组件 118、124、130 由用于对来自客户计算机 102 的 DNS 查询进行解析的多个 DNS 服务器计算设备构成。每个 CDN POP 116、122、128 还包括资源高速缓存组件 120、126、132, 资源高速缓存组件 120、126、132 由用于存储来自内容提供商的资源并将所请求的不同资源发送至不同客户计算机的多个高速缓存服务器计算设备构成。DNS 组件 118、124、130 和资源高速缓存组件 120、126、132 还可以包括便于通信的附加软件和 / 或硬件组件, 包括但不限于负载平衡或负载共享软件 / 硬件组件。

[0021] 在示意性实施例中, 认为 DNS 组件 118、124、130 和资源高速缓存组件 120、126、132 是被逻辑分组的, 而不管组件或组件的部分是否是物理分离的。此外, 尽管 CDN POP 116、122、128 在图 1 中被示为逻辑地与 CDN 提供商 106 相关联, 然而 CDN POP 以最适合客户计算设备 102 的各种人口统计特征的方式, 在地理上遍及通信网络 108 而分布。此外, 相关领域技术人员应理解, CDN 服务提供商 106 可以与多种附加计算资源相关联, 如, 用于管理内容和资源的附加计算设备等。

[0022] 进一步继续参考图 1, 内容传递环境 100 还可以包括网络计算和存储提供商 107, 网络计算和存储提供商 107 经由通信网络 108 与一个或多个客户计算设备 102、CDN 服务提供商 105 以及内容提供商 104 通信。图 1 所示的网络计算和存储提供商 107 还同或多个计算设备的逻辑关联性相对应。具体地, 网络计算和存储提供商 107 可以包括与通信网络 108 上的节点相对应的多个存在点 (“POP”) 位置 134、142、148。每个 POP 134、142、148 包括网络计算组件 (NCC) 136、144、150, 网络计算组件 (NCC) 136、144、150 用于经由多个虚拟机实例 (通常称作 NCC 的实例) 来主持诸如数据流应用之类的应用。本领域技术人员将理解, NCC 136、144、150 可以包括物理计算设备资源和软件, 以提供多个虚拟机实例或动态地导致创建虚拟机的实例。这样的创建可以基于特定请求, 例如来自客户计算设备的请求,

或者 NCC 可以自己发起虚拟机实例的动态创建。每个 NCC POP 134、142、148 还包括存储组件 140、146、152，存储组件 140、146、152 由多个存储器件构成，用于存储来自内容提供商的资源，这些资源将由 NCC 136、144、150 的实例来处理并且被发送至各个客户计算机。NCC 136、144、150 和存储组件 140、146、152 还可以包括便于通信的附加软件和 / 或硬件组件，所述附加软件和 / 或硬件组件包括但不限于负载平衡或负载共享软件 / 硬件组件，用于选择支持所请求的应用的虚拟机实例和 / 或向 DNS 名称服务器提供信息以便于请求路由。

[0023] 在示意性实施例中，认为 NCC 136、144、150 和存储组件 140、146、152 是逻辑上分组的，而与组件或组件的部分是否物理上分离无关。此外，尽管 NCC POP 134、142、148 在图 1 中被示为与网络计算和存储提供商 107 逻辑上相关联，然而 NCC POP 将以最适合客户计算设备 102 的各种人口统计特征的方式，在地理上遍及通信网络 108 而分布。此外，相关领域技术人员应理解，网络计算和存储提供商 107 可以与多种附加计算资源相关联，如，用于管理内容和资源的附加计算设备等。此外，相关领域技术人员应理解，网络计算和存储提供商 107 的组件和 CDN 服务提供商 106 的组件可以由相同或不同实体来管理。

[0024] 现在参考图 2 至 6，将说明图 1 的内容传递环境 100 的不同组件之间的交互。然而，为示例的目的，图已经被简化，使得许多用于便于通信的组件并没有被示出。相关领域技术人员应理解，可以使用这种组件，相应地，在不脱离本公开的精神和范围的情况下，将发生另外的交互。

[0025] 参考图 2，将描述内容提供商 104 向 CDN 服务提供商 106 的注册的示意性交互。如图 2 所示，CDN 内容注册过程开始于内容提供商 104 向 CDN 服务提供商 106 的注册。在示意性实施例中，内容提供商 104 利用注册应用程序界面（“API”）来向 CDN 服务提供商 106 注册，使得 CDN 服务提供商 106 可以代表内容提供商 104 来提供内容。注册 API 包括内容提供商 104 的原始服务器 112 的标识，内容提供商 104 将把所请求的资源提供给 CDN 服务提供商 106。

[0026] 相关领域技术人员应理解，当识别合适的原始服务器 112 时，内容提供商 104 可以开始将来自客户计算设备 102 的对内容的请求定向至 CDN 服务提供商 106。具体地，根据 DNS 路由原则，与资源标识符相对应的客户计算设备请求最终将被定向至与 CDN 服务提供商 106 相关联的 CDN POP 116、122、128。如果所选择的 CDN POP 的资源高速缓存组件 120、126、132，或者随后选择的 NCC 136、144、150 的实例的存储组件 140、146、152（稍后将进行描述）不具有客户计算设备 102 所请求的资源的副本，则资源高速缓存组件或存储组件 140、146、152 将向内容提供商 104 先前注册的原始服务器 112 请求资源。

[0027] 继续参考图 2，当接收注册 API 时，CDN 服务提供商 106 获取并处理注册信息。在示意性实施例中，CDN 服务提供商 106 可以产生将由客户计算设备 102 使用的附加信息，作为内容请求的一部分。附加信息可以包括但不限于客户标识符（如，客户标识码）、内容提供商标识符（如，内容提供商标识码）、用于处理资源标识符的可执行代码（如，基于脚本的指令）等等。在其他实施例中，附加地或备选地，附加信息可以包括文件类型标识符和 / 或应用标识符，所述文件类型标识符和 / 或应用标识符可以包括文件类型信息、以及与用于处理所请求的内容的应用类型或处理所请求的内容所需的应用的特定实例相关的信息。应用标识符还可以包括其他附加信息或需求或与所述其他附加信息或需求相关联，所述其他附加信息或需求用于选择对所请求的内容进行处理的应用实例，例如，服务标准的质量，

所述服务标准的质量可以包括与压缩比、处理能力、处理速度和 / 或 NCC 的带宽等有关的信息。相关领域技术人员应理解的是，不同类型的附加信息可以由 CDN 服务提供商 106 产生，并且附加信息可以以多种格式中的任何一种格式来体现。

[0028] CDN 服务提供商 106 向内容提供商 104 返回 CDN 服务提供商的可应用域的标识（除非先前已经提供过了）以及任何附加信息。然后，内容提供商 104 可以利用内容提供商特定信息来处理所存储的内容。在一个示例中，如图 2 所示，内容提供商 104 将最初定向至原始服务器 112 的域的资源标识符变换到与 CDN 服务提供商相对应的域。变换后的 URL 被嵌入所请求的内容，使得针对变换后的 URL 的 DNS 查询将解析到与 CDN 服务提供商 106 相对应的 DNS 服务器，而不是与内容提供商 104 相对应的 DNS 服务器。尽管图 2 示出了变换过程，然而在一些实施例中，可以以下更详细地描述的方式省略变换过程。

[0029] 通常，最初定向至内容提供商 104 的资源的标识将具有可以由客户计算设备 102（如，通过浏览器软件应用）来处理的资源标识符的形式。在示意性实施例中，资源标识符可以具有统一资源定位符（“URL”）的形式。因为资源标识符包括在定向至内容提供商的所请求内容中，所以资源标识符通常可以称作“内容提供商 URL”。为示意性示例的目的，内容提供商 URL 可以标识内容提供商 104 的域（例如 contentprovider.com）（一般称作 URL 的 DNS 部分）、要请求的资源的名称（例如“resource.jpg”）以及在其中将找到资源的路径（例如“path”），路径和资源通常被称作 URL 的路径部分。在该示意性实施例中，内容提供商 URL 具有以下形式：

[0030] http://www.contentprovider.com/path/resource.jpg

[0031] 在示意性变换过程期间，修改内容提供商 URL，使得对与变换后的 URL 相关联的资源的请求解析到与 CDN 服务提供商 106 相关联的 CDN POP。在一个实施例中，变换后的 URL 标识 CDN 服务提供商 106 的域（例如“cdnprovider.com”）、要请求的资源的相同名称（例如“resource.jpg”）以及在其中将找到资源的相同路径（例如“path”）。此外，变换后的 URL 可以在 URL 的 DNS 部分中包括附加处理信息（例如“additional information”）。变换后的 URL 可以具有以下形式：

[0032] http://additional information.cdnprovider.com/path/resource.jpg

[0033] 在另一实施例中，与 CDN 服务提供商 106 相关联的信息包括在修改后的 URL 中（例如通过预先计划（prepending）或其他技术），使得变换后的 URL 可以保持与原始 URL 相关联的所有信息。在该实施例中，变换后的 URL 可以具有以下形式：

[0034] http://additional information.cdnprovider.com/www.contentprovider.com/path/resource.jpg

[0035] 现在参考图 3，在图 2 所示的注册和变换过程完成之后，客户计算设备 102 随后产生由内容提供商 104（例如通过 web 服务器 110）接收和处理的内容请求。根据示意性实施例，对内容的请求可以根据公共网络协议，例如超文本传送协议（“HTTP”）。当接收到内容请求时，内容提供商 104 标识合适的响应内容。在示意性实施例中，所请求的内容可以与通过信息（例如超文本置标语言（“HTML”）、可扩展置标语言（“XML”）等）处理而显示在客户计算设备 102 上的网页相对应。所请求的内容还可以包括上述多个嵌入式资源标识符，所述嵌入式资源标识符与应该作为所请求内容的处理的一部分由客户计算设备 102 获得的资源对象相对应。嵌入式资源标识符通常可以称作原始资源标识符或原始 URL。

[0036] 当接收到所请求的内容时,客户计算设备 102 例如通过浏览器软件应用,开始处理包括在内容中的任何置标码并尝试获取由嵌入式资源标识符标识的资源。因此,获取内容的第一步骤对应于客户计算设备 102(通过其本地 DNS 解析器)发起针对原始 URL 资源标识符的 DNS 查询,这使得识别出对于变换后的 URL 的“.”和“com”部分而言是有权威的 DNS 服务器。在解析嵌入式 URL 的“.”和“com”部分之后,然后客户计算设备 102 发起对资源 URL 的 DNS 查询,这使得识别出对嵌入式 URL 的“.cdnprovider”部分而言是有权威的 DNS 服务器。与 URL 的“.”和“com”部分相对应的 DNS 查询的发起是公知的并且没有示出。

[0037] 现在参考图 4,在示意性实施例中,原始 URL 的“cdnprovider”部分的成功解析标识了与 CDN 服务提供商 106 相关联的 DNS 服务器的网络地址(如,IP 地址)。在一个实施例中,IP 地址可以是对 POP 的 DNS 服务器组件而言唯一的特定网络地址。在另一实施例中,IP 地址可以被一个或多个 CDN POP 共享。在该实施例中,对共享的 IP 地址的另外的 DNS 查询使用一到多网络路由方案(如,任播(anycast)),使得特定的 POP 将根据网络拓扑来接收请求。例如,在任播实现中,客户计算设备 102 向共享 IP 地址发起的 DNS 查询将到达逻辑上与客户计算设备具有最短网络拓扑距离(常常称作网络跃距)的 DNS 服务器组件。网络拓扑距离不必与地理距离相对应。然而,在一些实施例中,推断网络拓扑距离可以是指客户计算设备 102 与 POP 之间的最短网络距离。相关领域技术人员将理解,存在多种确定网络拓扑距离的方式。

[0038] 进一步参考图 4,在任一上述实施例(或任意其它实施例)中,CDN POP 116 的 DNS 组件 118 中的特定 DNS 服务器从客户计算设备 102 接收与原始 URL 相对应的 DNS 查询。一旦 DNS 组件 118 中的 DNS 服务器之一接收到请求,则特定 DNS 服务器尝试解析该请求。在图 4 所示的示意性实施例中,特定 DNS 服务器通过识别高速缓存服务器组件或将对所请求资源的请求进行处理的 NCC 的实例的 IP 地址,来解析 DNS 查询。如上所述,并且将在下面参考图 6A 和 6B 进行描述,所选的资源高速缓存资源或与 NCC 的实例相关联的存储组件可以通过提供所请求资源(如果有的话),或尝试从另一源(例如对等高速缓存服务器计算设备或内容提供商 104 的原始服务器 112)获得所请求资源,来处理请求。

[0039] 进一步参考图 4,在选择资源高速缓存组件或 NCC 实例的过程中,特定的 DNS 服务器可以使用多种信息。在一个示意性实施例中,DNS 服务器可以使用资源标识符的 DNS 部分中的附加信息(用于利用 DNS 服务器来解析 DNS 查询)来返回资源高速缓存组件或 NCC 的实例的 IP 地址。如以上总体描述的,附加信息可以包括但不限于客户标识符(如,客户标识码)、内容提供商标识符(如,内容提供商标识码)、用于处理资源标识符的可执行代码(如,基于脚本的指令)等等。附加地或备选地,附加信息可以包括文件类型标识符和 / 或应用标识符,所述文件类型标识符和 / 或应用标识符可以包括文件类型信息以及与所主持的用于对所请求的内容加以处理的应用的类型或所主持的处理所请求的内容所需的应用的特定实例有关的信息。

[0040] 如以下将参考图 8 进一步描述的,所请求的内容与流媒体文件相对应,例如,DNS 服务器可以使用第一资源标识符的 DNS 部分中包含的应用标识符来选择用于处理流媒体文件的 NCC 的实例。在一个实施例中,应用标识符可以指定要处理的内容的文件类型信息,DNS 服务器选择具有数据流应用的 NCC 的实例,所述数据流应用能够处理对所标识的文件类型(例如,MPEG 或 Flash 媒体文件)的请求。在另一实施例中,应用标识符可以指定所

主持的应用的类型（例如，Adobe Flash 服务器流应用、或 Real Network Helix 服务器流应用），以用于处理所请求的内容。基于该信息，DNS 服务器通过标识与所标识的应用类型相对应的 NCC 实例来解析 DNS 查询，其中所述应用用于对所请求的内容进行处理或者可以动态地引起这样的实例的创建。此外，在另一实施例中，应用标识符可以指定特定的应用实例，例如，由例如内容提供商指定的 Company's Flash 服务器。基于该信息，DNS 服务器可以通过标识具有处理所请求内容所需的应用的特定 NCC 实例的 IP 地址，来解析 DNS 查询。此外，在另一实施例中，第一资源标识符的 DNS 部分可以具有单独的文件类型标识符，该文件类型标识符提供了在选择用于为所请求的内容提供服务的 NCC 设备的适当实例中供 DNS 服务器使用的文件类型信息。

[0041] 此外，DNS 服务器还可以使用直接从客户计算设备获得的信息（如，由客户计算设备或 ISP 提供的信息）或间接获得的信息（如，通过客户计算设备的 IP 地址推断出的信息）来选择资源高速缓存组件或 NCC 实例。例如，这样的客户计算设备信息可以是地理信息。此外，DNS 服务器组件可以使用网络性能度量或测量来分派特定的资源高速缓存组件或 NCC 实例。DNS 服务器组件所选的 IP 地址可以与资源高速缓存中的特定高速缓存服务器或 NCC 设备的特定实例相对应。备选地，IP 地址可以与特定 CDN POP 或 NCC POP 处的用于选择特定高速缓存组件或 NCC 实例的硬件 / 软件选择组件（如，负载平衡器）相对应。

[0042] 此外，对于 NCC 实例的选择，DNS 服务器组件可以使用从网络计算和存储提供商 107 向 CDN 服务提供商 106 提供的附加选择信息。这样的选择信息可以包括典型地与诸如 NCC 的计算能力度量、压缩比、处理能力、处理速度、带宽等服务质量有关的信息，这些信息可以直接与跟创建和 / 或使用具体 NCC 实例相关联的成本有关。可以在网络计算和存储提供商 107 与 CDN 服务提供商 106 之间的通信信道上提供这种附加选择信息，如图 4 中在不同时刻大体示出的。此外，相关领域技术人员将理解，可以以多种方式中的任何一种方式来发送附加选择信息，例如，基于来自 CDN 服务提供商 106 的独立请求、由 CDN 服务提供商或网络计算和存储提供商发起的批量处理等。

[0043] 进一步参考图 4，一旦识别了 IP 地址，DNS 服务器 118 就将资源高速缓存组件或 NCC 实例的 IP 地址提供给客户计算设备 102 以供进一步处理，如以下将参考图 6A 和 6B 进一步讨论的。

[0044] 在另一示意性实施例中，如将参考图 5A-5C 进一步描述的，资源标识符的 DNS 部分中包含的附加信息可以用于标识 DNS 服务器组件，所述 DNS 服务器组件可以缺省为选择相同 CDN POP 的资源高速缓存组件或关联的 NCC POP 的 NCC 实例。这种关联性可以与地理或网络接近性相对应。

[0045] 现在参考图 5A 至 5C，作为当接收到如参考图 4 所描述的 DNS 查询时选择高速缓存服务器组件或 NCC 实例的备选，CDN 服务提供商 106 可以维持不同备选资源标识符的集合，这些备选资源标识符与跟高速缓存组件或 NCC 实例相关联的 DNS 服务器组件相对应，所述高速缓存组件或 NCC 实例满足资源标识符的 DNS 部分中（例如，应用标识符中）提供的标准，并且将基于附加请求路由标准被进一步选择。备选资源标识符可以由 CDN 服务提供商 106 来提供给客户计算设备 102，使得对备选资源标识符的后续 DNS 查询将解析到 CDN 服务提供商的网络内的不同 DNS 服务器组件。在示意性实施例中，备选资源标识符具有一个或多个规范名（“CNAME”）记录的形式。在一个实施例中，每个 CNAME 记录标识 CDN 服务提

供商 106 的域（例如“cdnprovider.com”或“cdnprovider-1.com”）。如以下将更详细描述的，CNAME 中的域不需要与原始 URL 中或先前的 CNAME 记录中找到的域相同。另外，每个 CNAME 记录包括附加信息，例如请求路由信息（例如“request routing information”）。示意性 CNAME 记录可以具有以下形式：

[0046] request routing information.cdnprovider.com

[0047] 在示意性实施例中，CNAME 记录由 DNS 服务器产生和提供，以标识 CDN 服务提供商 106 的更合适的 DNS 服务器。

[0048] 在一个实施例中，如果第一 DNS 服务器确定其是合适的 DNS 服务器（例如，该 DNS 服务器可以通过提供高速缓存组件或 NCC 实例的 IP 地址来解析 DNS 查询），则该 DNS 服务器识别缺省的相关高速缓存组件或 NCC POP 实例以解析请求。备选地，如以下将更详细描述的，即使 DNS 服务器可以解析请求，DNS 服务器也可以基于附加请求路由标准来确定另一 DNS 服务器是否也可以为该请求提供服务。

[0049] 在一个示例中，CDN 服务提供商 106 还可以尝试根据地理标准将 DNS 查询定向至 DNS 服务器。地理标准可以与在 CDN 服务提供商 106 与内容提供商 104 之间约定的基于地理的区域服务计划相对应，其中将不同的 CND 服务提供商 106 POP 分组为地理区域。相应地，在与内容提供商的区域计划相对应的区域中的 DNS 服务器可以更好地处理在不与内容提供商的区域计划相对应的区域中接收到的客户计算设备 102 的 DNS 查询。在该示例中，DNS 服务器组件 118 还可以直接地（如，由客户计算设备或 ISP 提供的信息）或间接地（如，通过客户计算设备的 IP 地址推断出的信息）从客户获得地理信息。

[0050] 在另一示例中，CDN 服务提供商 106 还可以尝试根据服务水平标准将 DNS 查询定向至 DNS 服务器。服务水平标准可以与 CDN 服务提供商 106 与内容提供商 104 之间约定的服务或性能度量相对应。性能度量的示例可以包括在 CND 服务提供商 POP 与客户计算设备 102 之间的数据传输等待时间、CDN 服务提供商 POP 代表内容提供商 104 提供的总数据、数据传输的误差率等。

[0051] 在另一示例中，CDN 服务提供商 106 可以尝试根据网络性能标准将 DNS 查询定向至 DNS 服务器。网络性能标准可以与从 CDN 服务提供商 POP 向客户计算设备 102 发送数据的网络性能的测量相对应。网络性能度量的示例可以包括（由客户计算设备或 CDN 服务提供商 106 测量的）网络数据传递等待时间、网络数据误差率等。

[0052] 在另一示例中，接收 DNS 服务器可以尝试出于负载平衡或负载共享的目的将 DNS 查询定向至另一合适的 DNS 查询。接收 DNS 可以获得定义了这种负载平衡 / 负载共享的命令的其他 CDN POP 的指示。列表可以是动态的或基于当前网络情况来周期性地更新的。

[0053] 在另一示例中，CDN 服务提供商 106 可以尝试根据网络计算和存储提供商 107 提供的选择信息标准，将与供 NCC 实例处理的资源请求相关联的 DNS 查询定向至 DNS 服务器。如以上类似地阐述的，这种选择信息可以包括典型地与诸如 NCC 的计算能力测量、压缩比、处理能力、处理速度、带宽等服务质量有关的信息，该信息可以直接与跟创建和 / 或使用具体 NCC 实例相关联的成本有关。可以在不同时刻在网络计算和存储提供商 107 与 CDN 服务提供商 106 之间的通信信道上提供这种选择信息。此外，相关领域技术人员将理解，可以以多种方式来发送选择信息，如，基于来自 CDN 服务提供商 106 的独立请求、由 CDN 服务提供商或网络计算和存储提供商发起的批量处理等等。

[0054] 根据示意性实施例, DNS 服务器维持对不同输入 DNS 查询的 CNAME 记录加以限定的数据存储器。如果与具体 DNS 查询相对应的 DNS 查询与数据存储器中的条目相匹配, 则 DNS 服务器返回如数据存储器中所限定的 CNAME 记录。在示意性实施例中, 数据存储器可以包括与具体 DNS 查询相对应的多个 CNAME 记录。多个 CNAME 记录将限定可以返回给客户计算设备的可能候选集合。在这种实施例中, 如上所述, DNS 服务器可以基于对第一资源标识符的 DNS 部分中包含的信息按因素划分 (factor) 的逻辑, 直接地或经由基于网络的服务, 来选择数据存储器中限定的 CNAME 记录之一, 作为更合适的路由信息。本领域和其他领域技术人员将意识到, 在从可能 CNAME 集合中选择合适的 CNAME 的过程中, DNS 服务器可以实现另外的附加逻辑。在示意性实施例中, 每个 DNS 服务器组件 118、124、130 维持限定 CNAME 记录的相同数据存储器, 相同数据存储器可以由 CDN 服务提供商 106 集中管理。备选地, 每个 DNS 服务器组件 118、124、130 可以具有限定 CNAME 记录的 POP 特定数据存储器, POP 特定数据存储器可以由 CDN 服务提供商 106 集中管理, 或者在 POP 116、122、128 本地管理。此外, DNS 服务器组件 118、124、130 内的每个 DNS 服务器计算设备可以使用由相应的 POP 来管理的共享数据存储器或者独立 DNS 服务器计算设备特定的本地数据存储器。

[0055] 返回的 CNAME 还可以包括与当前 DNS 查询的 URL/CNAME 中提供的信息不同或是其补充的请求路由信息。例如, 如果除了与第一资源标识符中包含的应用标识符相关联的信息之外, CNAME 选择还基于服务水平计划, 则可以在 CNAME 记录的“request_routing_information”部分中包含特定的其他标识符。该特定示例中的示意性记 CNAME 录可以具有以下形式:

[0056] serviceplan.appID.cdnprovider.com

[0057] 在另一实施例中, 可以在与当前 URL/CNAME 中找到的域不同的 CDN 服务提供商 106 域的标识中找到请求路由信息。例如, 如果 CNAME 基于区域计划, 则特定的区域计划域 (例如“cdnprovider-region1.com”) 可以用在特定 CNAME 记录的域名部分中。相关领域技术人员应理解, 附加的或备选的技术和 / 或技术的结合可以用于将附加的请求路由信息包括在由 DNS 服务器组件 118 选择的 CNAME 记录中。

[0058] 继续参考图 5A, 根据上述实施例, DNS 服务器可以选择 (或获取) 用于解析到 CDN 服务提供商 106 的更合适的 DNS 服务器的 CNAME 记录。然而, 相同的服务器也可以对于要提供给客户计算设备的 CNAME 的后续 DNS 查询是有权威的。例如, 特定的 DNS 服务器可以对于特定的区域计划和服务水平计划都是有权威的。因此, 返回 CNAME 将仍然引起达到相同 DNS 查询的 DNS 查询 (可以部分地由于客户计算设备的地理位置)。在这种实施例中, DNS 服务器 (如, DNS 服务器组件 118) 可以选择预先解析未来的 DNS 查询。

[0059] 现在参考图 5B, 当接收到来自 DNS 服务器组件 118 的 CNAME 时, 客户计算设备 102 产生与 CNAME 相对应的后续 DNS 查询。如先前参考图 4 所述, DNS 查询过程可以首先以“.” 和“com”部分的 DNS 查询开始, 随后是 CNAME 的“cdnprovider”部分的查询。然而, 在先前的 DNS 查询的结果可以被高速缓存 (并保持有效) 的程度上, 客户计算设备 102 可以使用高速缓存的信息而不需要重复整个过程。然而, 在某些时候, 根据 DNS 服务器组件 118 (图 5A) 提供的 CNAME 与先前的 URL/CNAME 是否共享共同的 CDN 服务提供商域, 当前 CNAME DNS 查询解析到由 CDN 服务提供商 106 提供的不同的 POP。如图 5B 所示, 基于 DNS 服务器组件 118 先前提供的当前 CNAME 中的不同信息, CDN POP 122 的 DNS 服务器组件 124 接收当前

CNAME。如先前所述,DNS 服务器组件 124 然后可以确定是否利用将处理内容请求的高速缓存组件或 NCC 实例的 IP 地址来解析针对 CNAME 的 DNS 查询,或者是否提供以上述方式选择的另一备选资源标识符。

[0060] 为说明的目的,假定 DNS 服务器组件 124 确定与当前 CNAME(由 DNS 服务器组组件 118 提供的)相对应的 DNS 查询也与该 DNS 服务器组件 124 的数据存储器中的 CNAME 记录相对应。在这种示例中,DNS 服务器组件 124 将如上所述作出任何必要的处理以选择特定的 CNAME 并将 CNAME 返回给客户计算设备。现在参考图 5C,客户计算设备 102 现在将发送与 DNS 服务器组件 124(图 5B)提供的 CNAME 相对应的第二后续 DNS 查询。根据已经描述的 DNS 查询过程,DNS 查询将示例性地由 CDN POP 128 的 DNS 服务器组件 130 接收。再次地,DNS 服务器组件 130 然后可以确定是否利用将处理内容请求的高速缓存组件或 NCC 实例的 IP 地址来解析针对 CNAME 的 DNS 查询,或者是否提供以上述方式选择的另一备选资源标识符。在该示例中,DNS 服务器组件 130 返回 IP 地址。

[0061] 继续参考图 5C,在示意性实施例中,如以上类似地阐述的,DNS 服务器组件(如,DNS 服务器组件 130)可以在选择资源高速缓存组件或 NCC 实例中使用多种信息。在一个示例中,DNS 服务器组件可以缺省地选择相同 CDN POP 的资源高速缓存组件或与相同 CDN POP 相关联的 NCC 实例。

[0062] 现在参考图 6A,在示意性示例中,假定 DNS 服务器组件 130 已经选择了 POP 116 的资源高速缓存组件 120。当接收到资源高速缓存组件 120 的 IP 地址时,客户计算设备 102 向资源高速缓存组件 120 发送针对所请求内容的请求。资源高速缓存组件 120 以上述方式处理请求,将所请求的内容发送至客户计算设备 102。

[0063] 现在参考图 6B,在另一示意性示例中,假定 DNS 服务器组件 130 已经选择了 NCC POP 134 的 NCC 实例 136。当接收到 NCC 实例 136 的 IP 地址时,客户计算设备 102 向 NCC 实例 136 发送针对所请求内容的请求。NCC 实例 136 以上述方式处理请求,将所请求的内容发送至客户计算设备 102。例如,对于流媒体,NCC 实例将开始对内容进行流传输。

[0064] 现在参考图 7,将描述由 CDN 提供商 106 实现的请求例程 700。相关领域技术人员应理解,针对例程 700 而概述的动作 / 步骤可以由与 CDN 服务提供商 106 相关联的一个或多个计算设备 / 组件来实现。因此,例程 700 在逻辑关系上如同由 CDN 服务提供商 106 来执行一样。

[0065] 在框 702 中,DNS 服务器组件 118、124、130 之一接收与资源标识符相对应的 DNS 查询。如先前所述,资源标识符可以是已经嵌入由客户计算设备 102 所请求、并由内容提供商 104 先前提供的内容中的 URL。备选地,资源标识符也可以与内容提供商 DNS 服务器响应于先前从客户计算设备 102 接收到的 DNS 查询而提供的 CNAME 相对应。在判定框 704 中,执行测试以确定当前 DNS 服务器是否有权解析 DNS 查询。在备选实施例中,如果没有 CNAME 记录与接收到的资源标识符相对应,则 DNS 服务器可以确定该 DNS 服务器是否有权解析 DNS 查询。也可以执行其他方法来确定 DNS 服务器是否是有权威的。

[0066] 如果当前 DNS 服务器是有权威的(包括确定该 DNS 服务器将对后续 DNS 查询是有权威的),则当前 DNS 服务器通过返回缺省高速缓存服务器组件或缺省 NCC 实例的 IP 地址来解析 DNS 查询。以非限制性方式,先前已经讨论了许多选择合适资源高速缓存组件或 NCC 实例的方法。此外,如上所述,IP 地址可以与特定 CDN POP 或 NCC POP 处的用于选择特定

高速缓存组件或 NCC 实例的硬件 / 软件选择组件（如，负载平衡器）相对应。

[0067] 备选地，如果在判定框 704 处 DNS 服务器不是有权威的，则在框 808，DNS 服务器组件选择并发送备选的资源标识符。如上所述，DNS 服务器组件可以使用数据存储器，根据当前 DNS 查询，包括例如 URL 或 CNAME 的 DNS 部分中的应用标识符，来标识合适的 CNAME。此外，DNS 服务器组件还可以实现附加的逻辑处理，以在可能 CNAME 集合中进行选择。在框 710，不同的 DNS 服务器组件 118、124、130 接收与 CNAME 相对应的 DNS 查询。例程 700 然后返回判定框 704 并根据需要继续重复。

[0068] 现在参考图 8，将描述由 CDN 服务提供商 106 实现的请求例程 800。相关领域技术人员应理解，针对例程 800 而概述的动作 / 步骤可以由与 CDN 服务提供商 106 相关联的一个或多个计算设备 / 组件来实现。因此，例程 800 在逻辑关系上如同由 CDN 服务提供商 106 来执行一样。

[0069] 在框 802 处，DNS 服务器组件 118、124、130 之一接收与资源标识符相对应的 DNS 查询。再次地，如先前讨论的，资源标识符可以是已嵌入由客户计算设备 102 请求并由内容提供商 104 先前提供的内容中的 URL。备选地，资源标识符也可以与内容提供商 DNS 服务器响应于先前从客户计算设备 102 接收到的 DNS 查询而提供的 CNAME 相对应。在框 804，当前 DNS 服务器选择用于为与 DNS 查询相关联的请求提供服务的资源高速缓存组件或 NCC 实例。如上所述，DNS 服务器根据与 DNS 查询相关联的资源标识符的 DNS 部分来进行这种选择。作为示例，资源标识符的 DNS 部分可以指定与所请求的资源的文件类型或用于处理所请求资源的应用的应用类型或特定实例相关联的信息。如以上进一步阐述的，还可以考虑多个其他因素来选择用于为资源请求提供服务的合适高速缓存组件或 NCC 实例。

[0070] 接下来，在框 806，DNS 服务器向客户计算设备提供对所选资源高速缓存组件或 NCC 实例加以指示的信息。在该实施例中，该信息包括资源高速缓存组件或 NCC 实例的 IP 地址。此后，客户计算设备可以使用该信息来请求和接收所请求的内容。例程 800 在框 806 处结束。

[0071] 尽管公开了并讨论了示意性实施例，然而相关领域技术人员将理解，在本发明的精神和范围之内可以实现附加的或备选的实施例。此外，尽管许多实施例被指示为是示意性的，然而相关领域技术人员将理解，这些示意性实施例不需要组合或一起实现。这样，根据本公开的变体的范围，一些示意性实施例是不需要使用或实现的。

[0072] 诸如“能够”、“可能”或“可以”等条件式语言，除非特别声明或在所使用的上下文中理解，否则通常用于表达的意思是：特定实施例包括特定的特性、元件和 / 或步骤，而其他实施例不包括。因此，这种条件式语言通常并不表示一个或多个实施例无论如何需要这些特性、元件和 / 或步骤，也不表示一个或多个实施例有必要包括用于在有或没有用户输入或提示的情况下判定这些特性、元件和 / 或步骤是否包含在任何具体实施例中或在该实施例中执行的逻辑。

[0073] 本文所描述的和 / 或附图中描绘的流程图中的任何过程描述、元件或块应当被理解为，可以表示代码的模块、片段或部分，代码的模块、片段或部分包括用于实现过程中特定逻辑功能或步骤的一个或多个可执行指令。本领域技术人员应理解，备选的实现包括在本文描述的实施例的范围之内，其中，根据涉及的功能，元件或功能可以被删除或不按所示或所述的顺序来执行，包括实质上同时执行或按相反顺序来执行。还应理解，可以使用与存

储计算机可执行组件的计算机可读介质（如，CD-ROM、DVD-ROM、或网络接口）相关联的驱动机制，将上述数据和 / 或组件存储在计算机可读介质上并加载到计算设备的存储器中，此外，组件和 / 或数据可以包括在单一设备中或以任何方式分布。相应地，通用计算设备可以被配置为通过上述各种数据和 / 或组件的处理和 / 或执行来实现本公开的处理、算法和方法。

[0074] 条款 1、一种请求路由的方法，包括：

[0075] 在第一 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的 DNS 查询，其中，DNS 查询与跟内容提供商提供的原始资源标识符相关联的所请求的资源相对应，第一 DNS 服务器与跟内容提供商不同的内容传递网络服务提供商相对应；

[0076] 确定第一 DNS 服务器是否对 DNS 查询是有权威的；

[0077] 如果确定 DNS 服务器不是有权威的，则基于原始资源标识符中包含的应用标识符来获取备选资源标识符，其中备选资源标识符包括用于使 DNS 查询解析到与内容传递服务提供商相对应的域的信息、以及没有包含在原始资源标识符中的请求路由信息；

[0078] 将备选资源标识符发送至客户计算设备；

[0079] 在第二 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的后续 DNS 查询，其中，后续 DNS 查询与内容传递网络服务提供商提供的备选资源标识符相对应，第二 DNS 服务器与跟内容提供商不同的内容传递网络服务提供商相对应；

[0080] 确定第二 DNS 服务器是否对后续 DNS 查询是有权威的；

[0081] 如果第二 DNS 服务器对第二 DNS 查询是有权威的，则选择用于对与原始资源请求相关联的内容进行处理的网络计算组件；以及

[0082] 如果确定第二 DNS 服务器是有权威的，则发送对所选网络计算组件加以标识的信息。

[0083] 条款 2、根据条款 1 所述的方法，其中，原始资源标识符与内容提供商提供的统一资源定位符相对应，使得 DNS 查询解析到与内容传递网络服务提供商相对应的域。

[0084] 条款 3、根据条款 1 所述的方法，其中，备选资源标识符与规范名记录标识符相对应。

[0085] 条款 4、根据条款 1 所述的方法，其中，原始资源标识符和备选资源标识符包括对与内容传递服务提供商相对应的相同域加以标识的信息。

[0086] 条款 5、根据条款 1 所述的方法，其中，原始资源标识符包括对与内容传递服务提供商相对应的第一域加以标识的信息，备选资源标识符包括对与内容传递服务提供商相对应的第二域加以标识的信息。

[0087] 条款 6、根据条款 1 所述的方法，其中，网络计算组件包括用于对所请求的资源进行处理的应用。

[0088] 条款 7、根据条款 6 所述的方法，其中，应用是数据流应用。

[0089] 条款 8、根据条款 1 所述的方法，其中，网络计算组件可操作用于动态地引起用于处理所请求的资源的虚拟机实例的创建。

[0090] 条款 9、根据条款 1 所述的方法，其中，应用标识符包括与所请求的资源的文件类型相关联的信息。

[0091] 条款 10、根据条款 1 所述的方法，其中，应用标识符包括与用于处理所请求的资源

的应用类型相关联的信息。

[0092] 条款 11、根据条款 1 所述的方法,其中,应用标识符包括与用于处理所请求的资源的应用实例相关联的信息。

[0093] 条款 12、根据条款 1 所述的方法,其中,应用标识符包括与用于处理所请求的资源的应用类型或应用实例相关联的网络计算组件选择信息。

[0094] 条款 13、根据条款 12 所述的方法,其中,选择信息包括服务质量信息。

[0095] 条款 14、根据条款 1 所述的方法,其中,获取备选资源标识符还基于与客户计算设备的地理位置相关联的信息。

[0096] 条款 15、根据条款 1 所述的方法,其中,获取备选资源标识符还基于与内容提供商相关联的信息,所述信息包括区域服务信息,备选资源标识符包括对内容传递网络服务提供商提供的区域服务计划加以标识的信息。

[0097] 条款 16、根据条款 1 所述的方法,其中,获取备选资源标识符还基于与内容提供商相关联的信息,所述信息包括服务水平信息,备选资源标识符包括对内容传递网络服务提供商提供的服务水平计划加以标识的信息。

[0098] 条款 17、根据条款 1 所述的方法,其中,获取备选资源标识符还基于与网络计算资源相关联的信息,所述信息包括网络计算组件选择信息。

[0099] 条款 18、根据条款 17 所述的方法,其中,网络计算组件选择信息包括与一个或多个网络计算组件相关联的性能度量。

[0100] 条款 19、根据条款 1 所述的方法,还包括:

[0101] 获取来自客户计算设备的对所请求的内容的请求;以及

[0102] 响应于来自客户计算设备的请求,来处理和发送来自所选网络计算组件的所请求的内容。

[0103] 条款 20、根据条款 1 所述的方法,其中,对所选网络计算组件加以标识的信息包括与所选网络计算组件相对应的网络地址。

[0104] 条款 21、一种请求路由的方法,包括:

[0105] 在第一 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的 DNS 查询,其中,DNS 查询与跟第一资源标识符相关联的所请求的资源相对应,第一 DNS 服务器与内容传递网络服务提供商相对应;

[0106] 确定第一资源标识符与备选资源标识符相关联;

[0107] 将备选资源标识符发送至客户计算设备,其中备选资源标识符包括:用于使 DNS 查询解析到与内容传递服务提供商相对应的域的信息、以及没有包含在第一资源标识符中的补充请求路由信息;

[0108] 在第二 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的后续 DNS 查询,其中,后续 DNS 查询与内容传递网络服务提供商提供的备选资源标识符相对应,第二 DNS 服务器与内容传递网络服务提供商相对应;

[0109] 在第二 DNS 服务器处解析后续 DNS 查询,以识别用于处理和提供与原始资源请求相关联的内容的网络计算组件;以及

[0110] 将标识所识别的网络计算组件的信息发送至客户计算设备。

[0111] 条款 22、根据条款 21 所述的方法,其中,第一资源标识符与统一资源定位符相对

应,使得 DNS 查询解析到与内容传递网络服务提供商相对应的域。

[0112] 条款 23、根据条款 21 所述的方法,其中,备选资源标识符与规范名记录标识符相对应。

[0113] 条款 24、根据条款 21 所述的方法,其中,网络计算组件包括用于对所请求的资源进行处理的应用。

[0114] 条款 25、根据条款 24 所述的方法,其中,应用是数据流应用。

[0115] 条款 26、根据条款 21 所述的方法,其中,网络计算组件可操作用于动态地引起用于处理所请求的资源的虚拟机实例的创建。

[0116] 条款 27、根据条款 21 所述的方法,其中,确定第一资源标识符与备选资源标识符相关联包括:

[0117] 获取与第一资源标识符中包含的应用标识符相对应的资源路由信息;

[0118] 根据与应用标识符相对应的资源路由信息来选择备选资源标识符。

[0119] 条款 28、根据条款 27 所述的方法,其中,应用标识符包括与所请求的资源的文件类型相关联的信息,备选资源标识符是根据所请求的资源的文件类型来选择的。

[0120] 条款 29、根据条款 27 所述的方法,其中,应用标识符包括与用于处理所请求的资源的应用类型相关联的信息,备选资源标识符是根据应用类型来选择的。

[0121] 条款 30、根据条款 27 所述的方法,其中,应用标识符包括对用于处理所请求的资源的应用实例加以标识的信息,备选资源标识符是根据应用实例来选择的。

[0122] 条款 31、根据条款 27 所述的方法,其中,应用标识符包括与用于处理所请求的资源的应用类型或应用实例相关联的网络计算组件选择信息。

[0123] 条款 32、根据条款 31 所述的方法,其中,选择信息包括服务质量信息。

[0124] 条款 33、根据条款 27 所述的方法,还包括获取与跟 DNS 查询相关联的客户计算设备相对应的资源路由信息,其中,与客户计算设备相对应的信息与客户计算设备的地理位置相关联,选择备选资源标识符还基于与客户计算设备的地理位置相关联的信息。

[0125] 条款 34、一种请求路由的方法,包括:

[0126] 在第一 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的 DNS 查询,其中,DNS 查询与跟第一资源标识符相关联的所请求的资源相对应,第一 DNS 服务器与内容传递网络服务提供商相对应;

[0127] 基于第一资源标识符,从多个网络计算组件中选择用于处理所请求的资源的网络计算组件;以及

[0128] 从第一 DNS 服务器向客户计算设备发送对所选网络计算组件加以标识的信息。

[0129] 条款 35、根据条款 34 所述的方法,其中,网络计算组件包括用于处理所请求的资源的应用。

[0130] 条款 36、根据条款 34 所述的方法,其中,应用是数据流应用。

[0131] 条款 37、根据条款 34 所述的方法,其中,网络计算组件可操作用于动态地引起用于处理所请求的资源的虚拟机实例的创建。

[0132] 条款 38、根据条款 34 所述的方法,其中,第一资源标识符包括用于对与内容提供商提供的服务计划相关联的信息加以标识的第一部分,基于所述第一部分来选择网络计算组件。

[0133] 条款 39、根据条款 34 所述的方法，其中，第一资源标识符包括对与所请求的资源的文件类型相关联的信息加以标识的第一部分，在第一 DNS 服务器处基于所述文件类型来选择网络计算组件。

[0134] 条款 40、根据条款 34 所述的方法，其中，第一资源标识符包括 DNS 部分和路径部分，其中每个部分包括文件标识符，在第一 DNS 服务器处基于第一资源标识符的 DNS 部分中包含的文件标识符来选择网络计算组件。

[0135] 条款 41、根据条款 34 所述的方法，其中，第一资源标识符包括对与网络计算组件选择信息相关联的信息加以标识的第一部分，选择信息包括服务质量信息。

[0136] 条款 42、根据条款 34 所述的方法，其中，选择网络计算组件还基于与客户计算设备的地理位置相关联的信息。

[0137] 条款 43、根据条款 34 所述的方法，其中，选择网络计算组件还基于与一个或多个网络计算组件相关联的性能度量。

[0138] 条款 44、一种请求路由方法，包括：

[0139] 在第一 DNS 服务器处获取来自客户计算设备的 DNS 查询，其中，DNS 查询与跟第一资源标识符相关联的所请求的资源相对应，第一资源标识符包括具有 DNS 信息的第一部分以及具有路径信息的第二部分，DNS 服务器与内容传递网络服务提供商相对应；

[0140] 基于第一资源标识符的第一部分来选择用于处理所请求的资源的网络计算组件；以及

[0141] 从第一 DNS 服务器向客户计算设备发送对所选网络计算组件加以标识的信息。

[0142] 条款 45、根据条款 44 所述的方法，其中，网络计算组件包括用于对所请求的资源进行处理的应用。

[0143] 条款 46、根据条款 44 所述的方法，其中，应用是数据流应用。

[0144] 条款 47、根据条款 44 所述的方法，其中，网络计算组件可操作用于动态地引起用于处理所请求的资源的虚拟机实例的创建。

[0145] 条款 48、根据条款 44 所述的方法，其中，第一资源标识符的第一部分和第二部分各自都包括文件标识符。

[0146] 条款 49、根据条款 44 所述的方法，其中，第一资源标识符的第一部分包括文件标识符，根据所述文件标识符来选择网络计算组件。

[0147] 条款 50、根据条款 44 所述的方法，其中，第一资源标识符的第一部分包括应用标识符，根据应用标识符来选择网络计算组件。

[0148] 条款 51、根据条款 50 所述的方法，其中，应用标识符标识了用于处理所请求的资源的应用类型。

[0149] 条款 52、根据条款 50 所述的方法，其中，应用标识符标识了用于处理所请求的资源的应用实例。

[0150] 条款 53、根据条款 50 所述的方法，其中，应用标识符包括与用于处理所请求的资源的应用类型或应用实例相关联的网络计算组件选择信息。

[0151] 条款 54、根据条款 53 所述的方法，其中，选择信息包括服务质量信息。

[0152] 条款 55、根据条款 44 所述的方法，其中，选择网络计算组件还基于与客户计算设备的地理位置相关联的信息。

[0153] 条款 56、根据条款 44 所述的方法，其中，对所选网络计算组件加以标识的信息是所选网络计算组件的 IP 地址。

[0154] 应强调的是，可以对上述实施例做出许多变化和修改，变化和修改的元素应被理解为在其他可接受的示例中。所有这些修改和变化在此旨在包含在本公开的范围之内，并且受权利要求的保护。

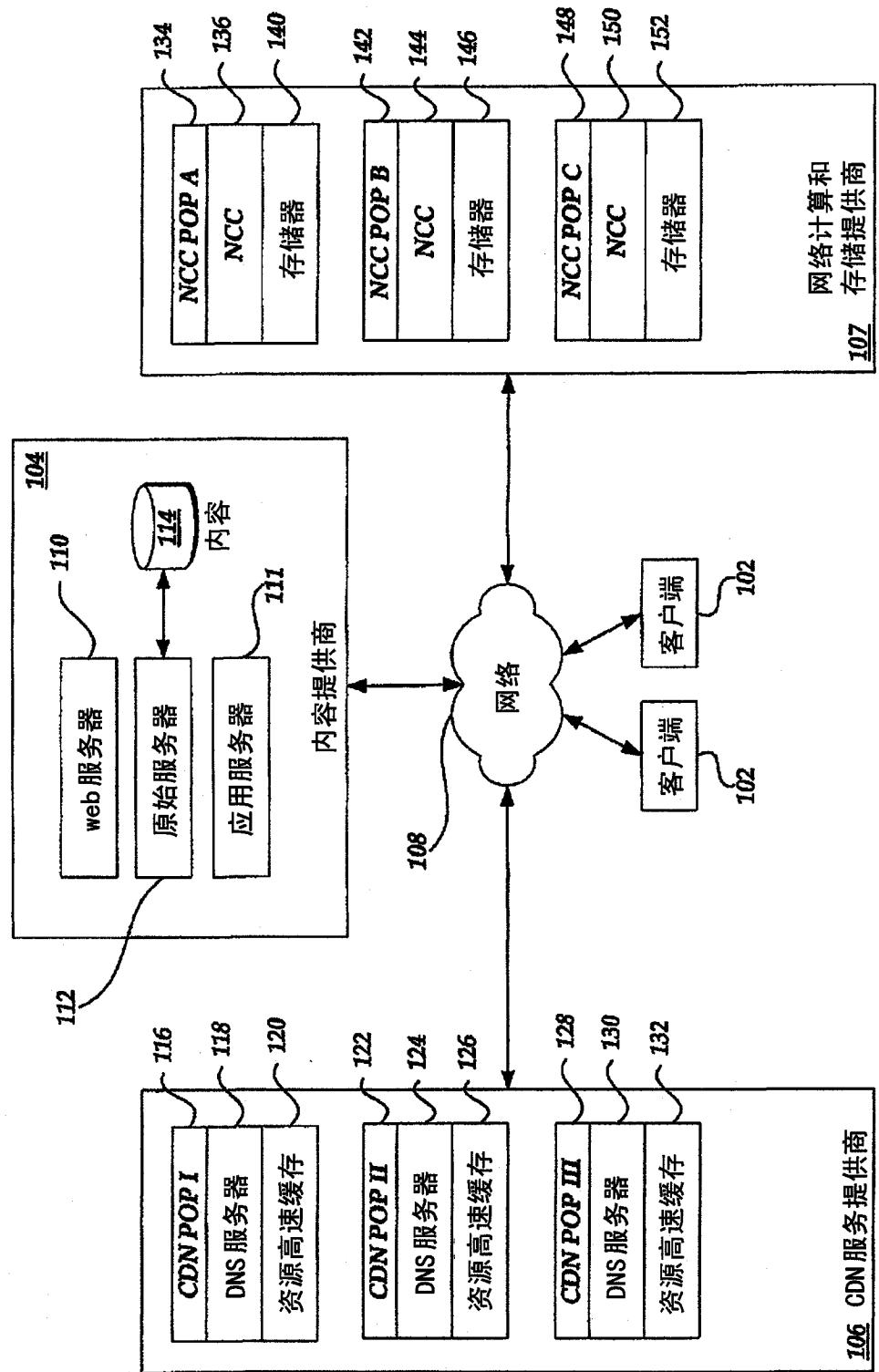


图 1

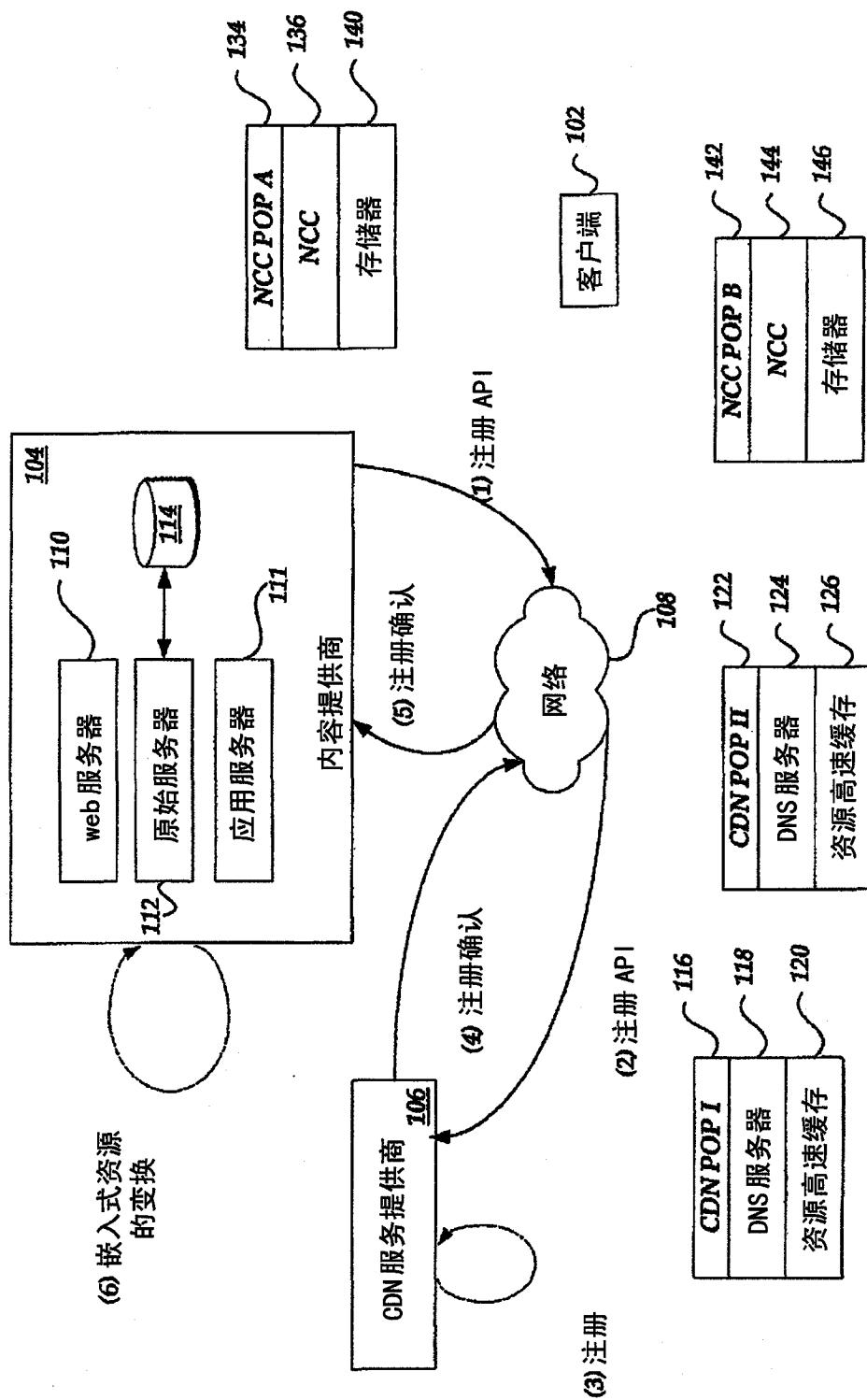
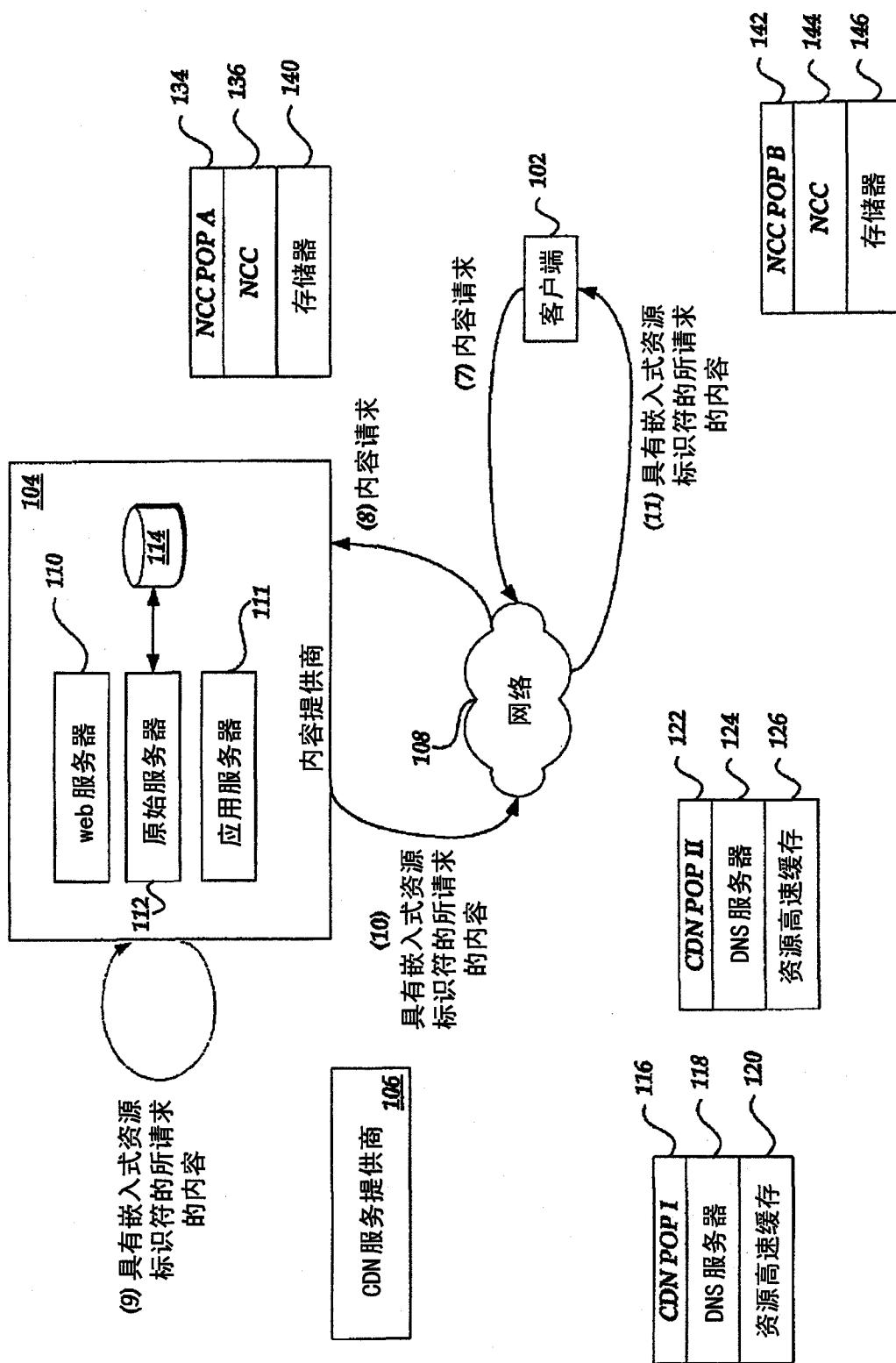


图 2



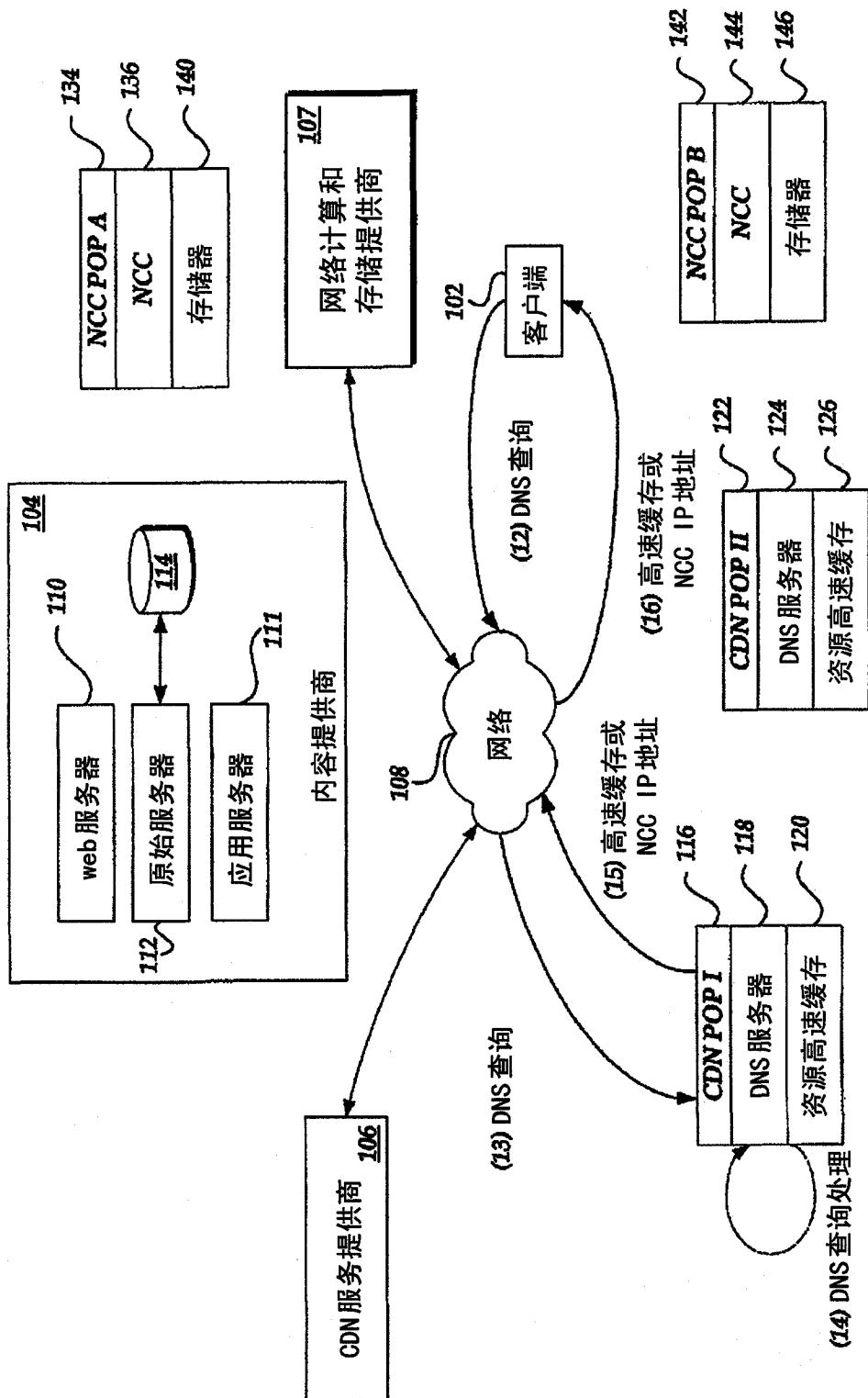


图 4

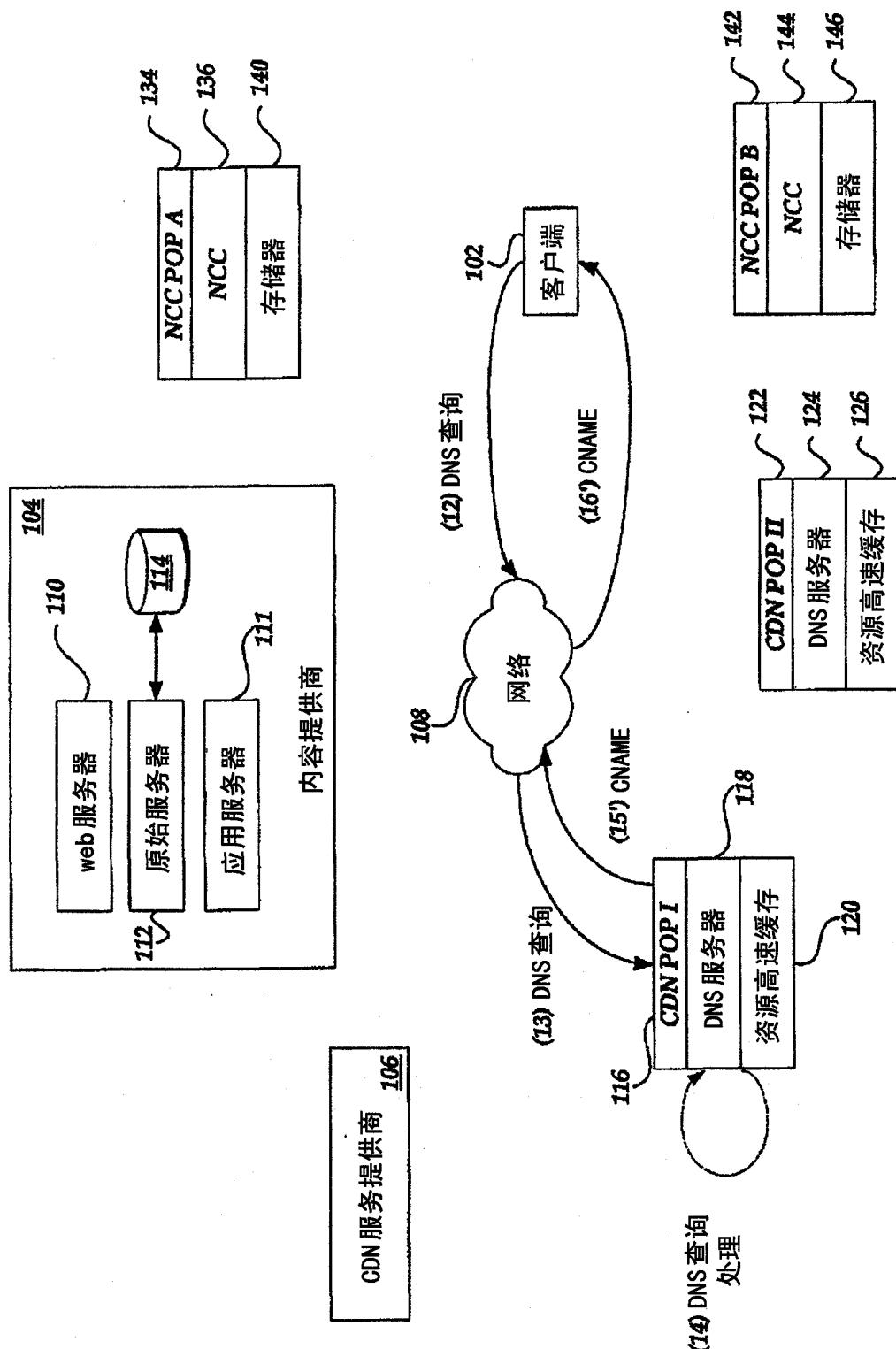


图 5A

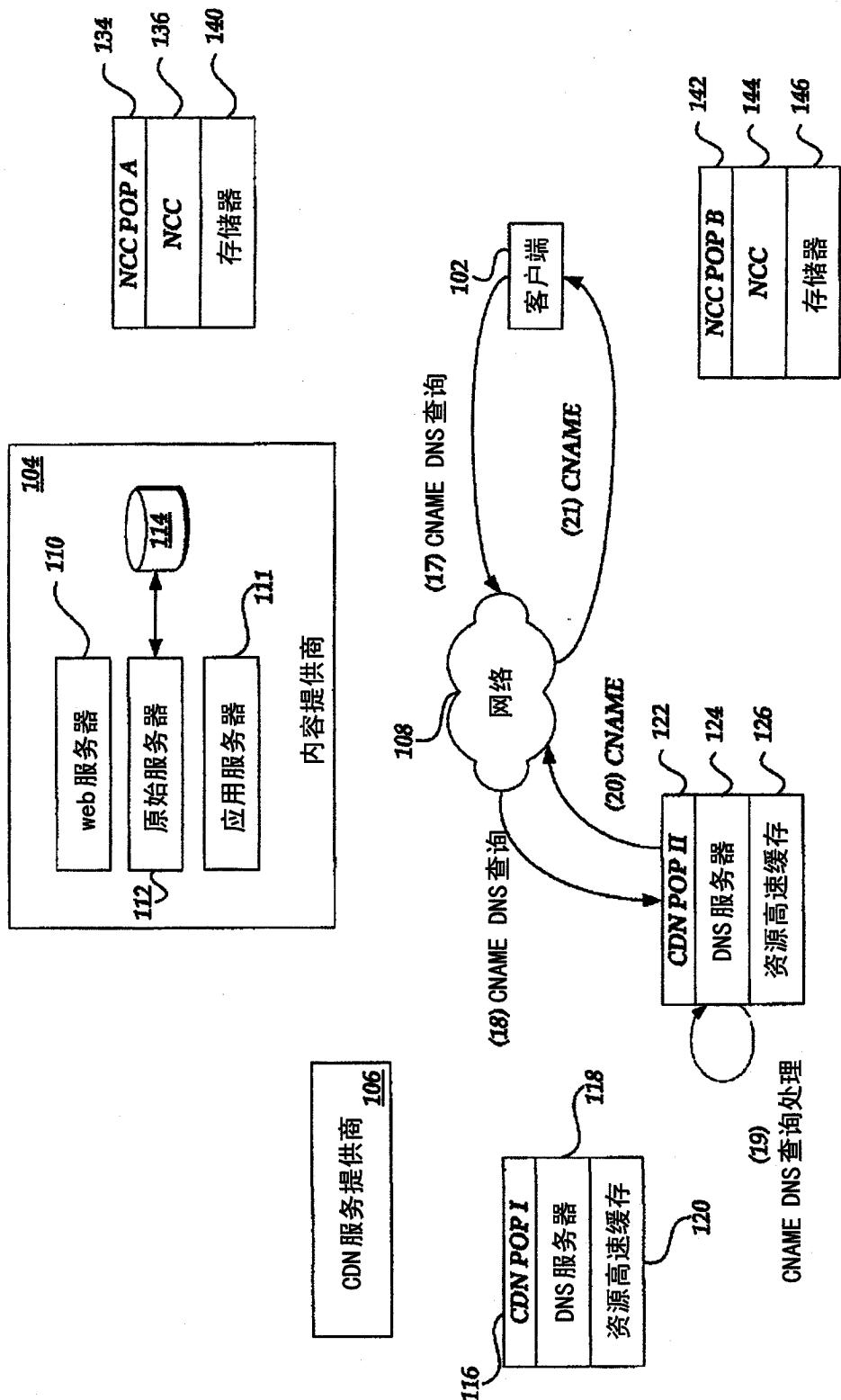


图 5B

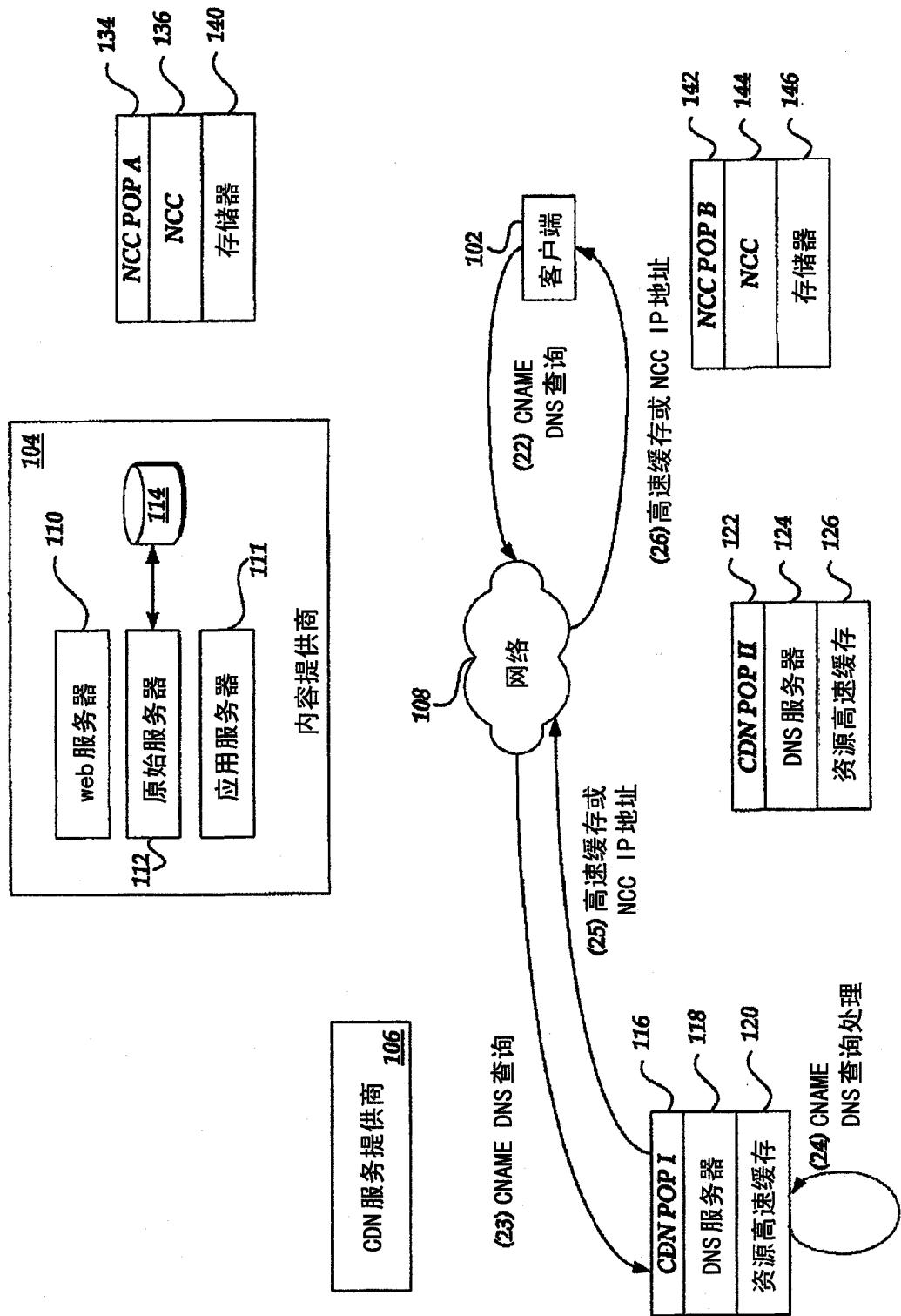


图 5C

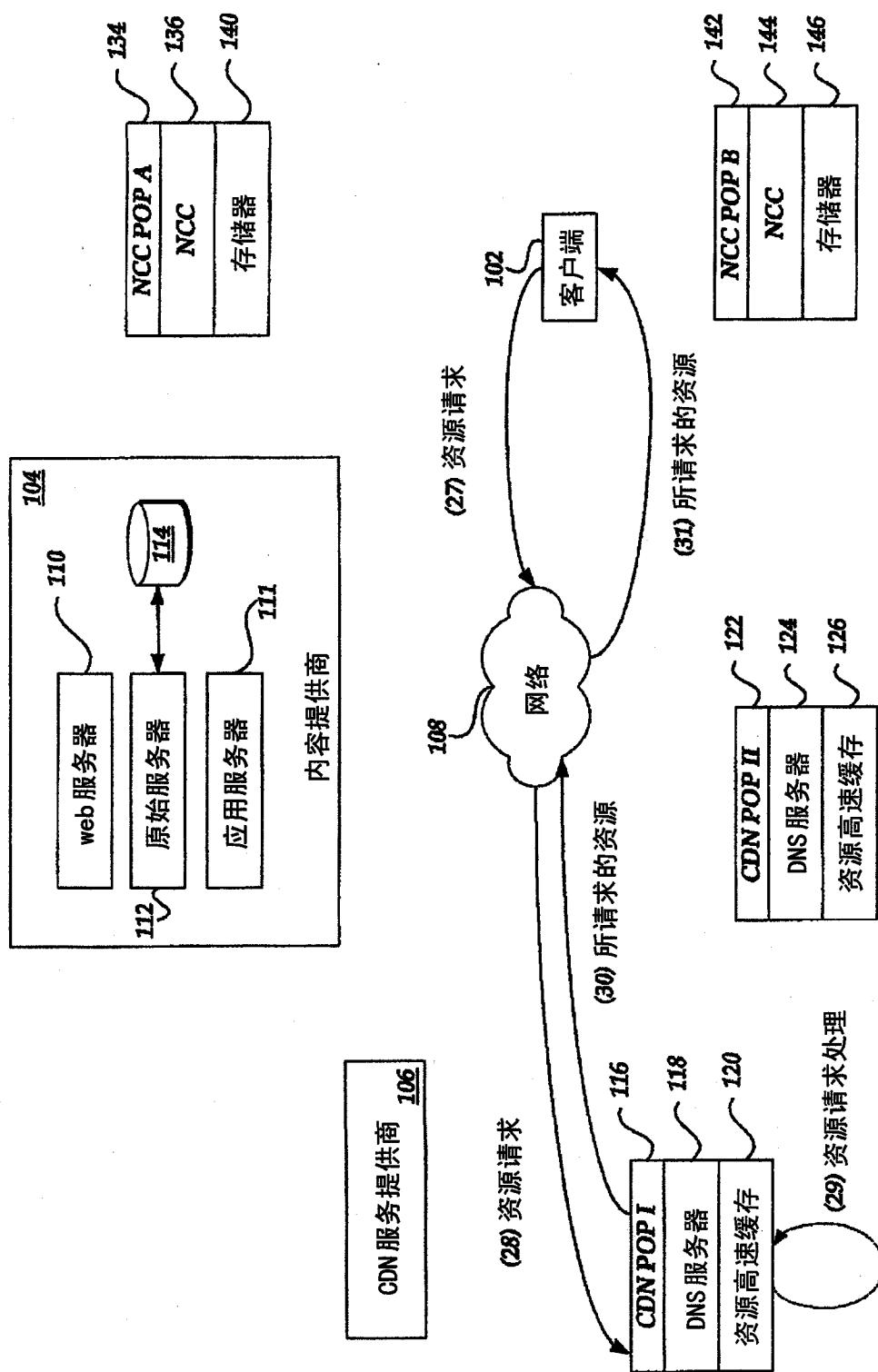


图 6A

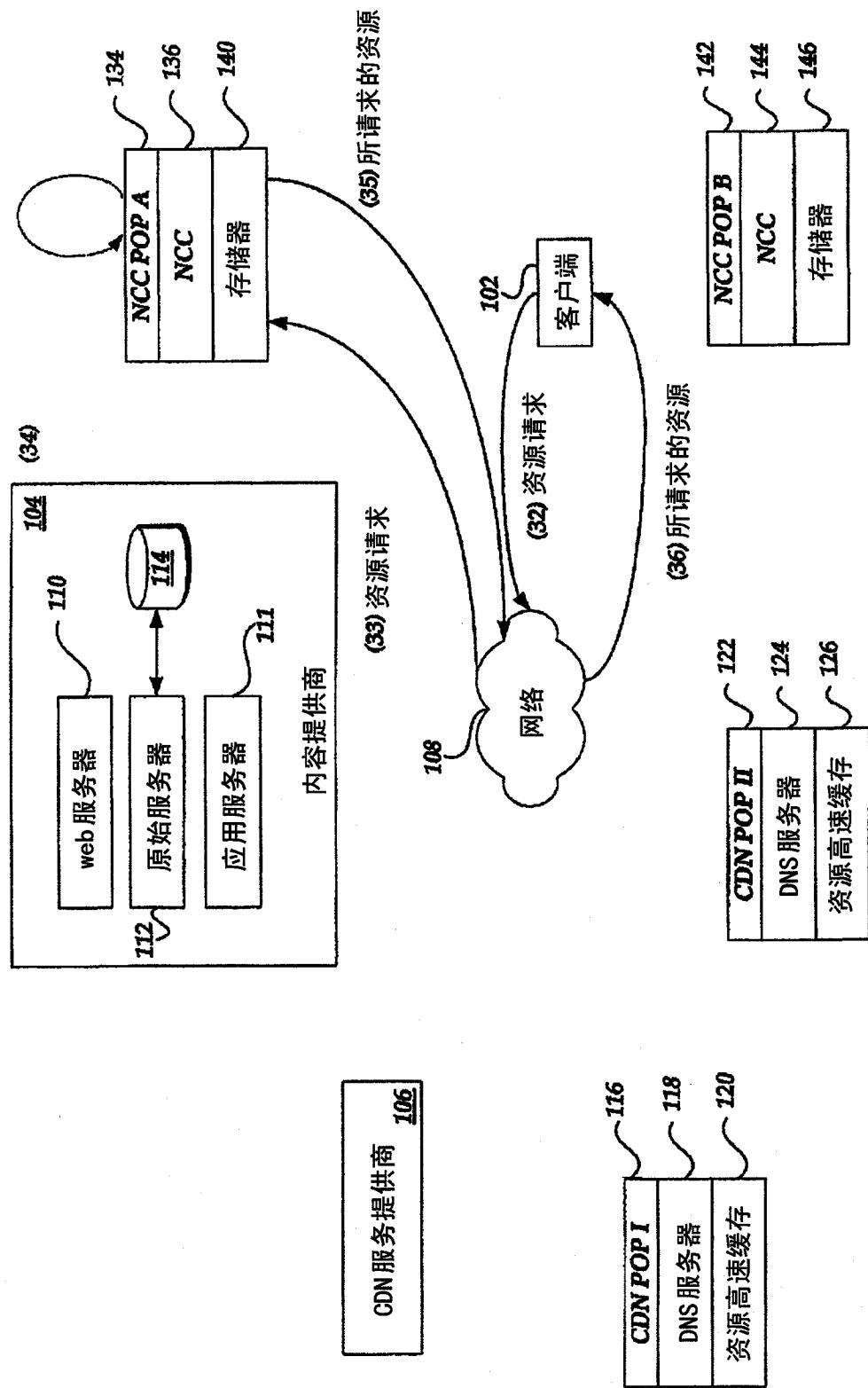


图 6B

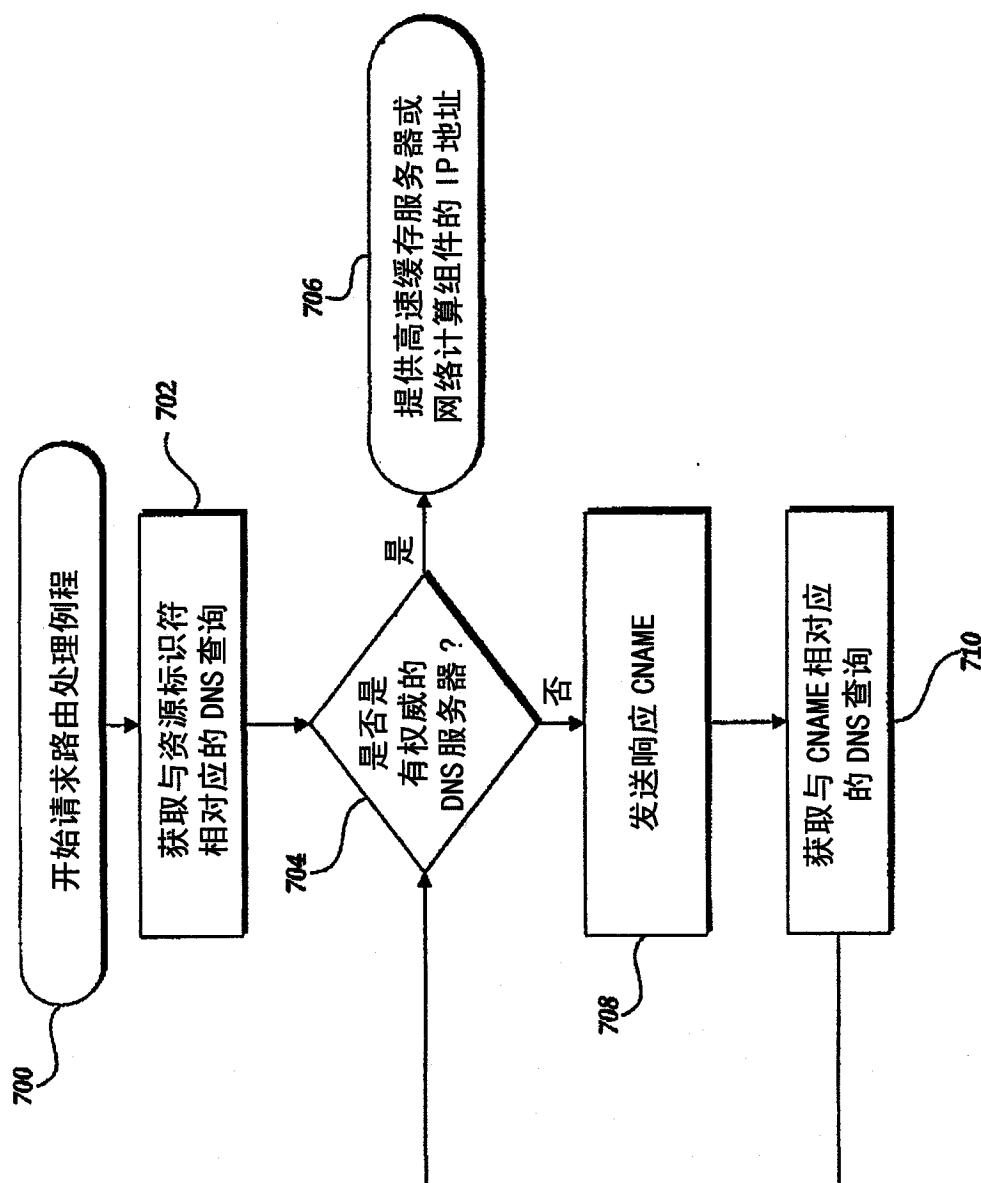


图 7

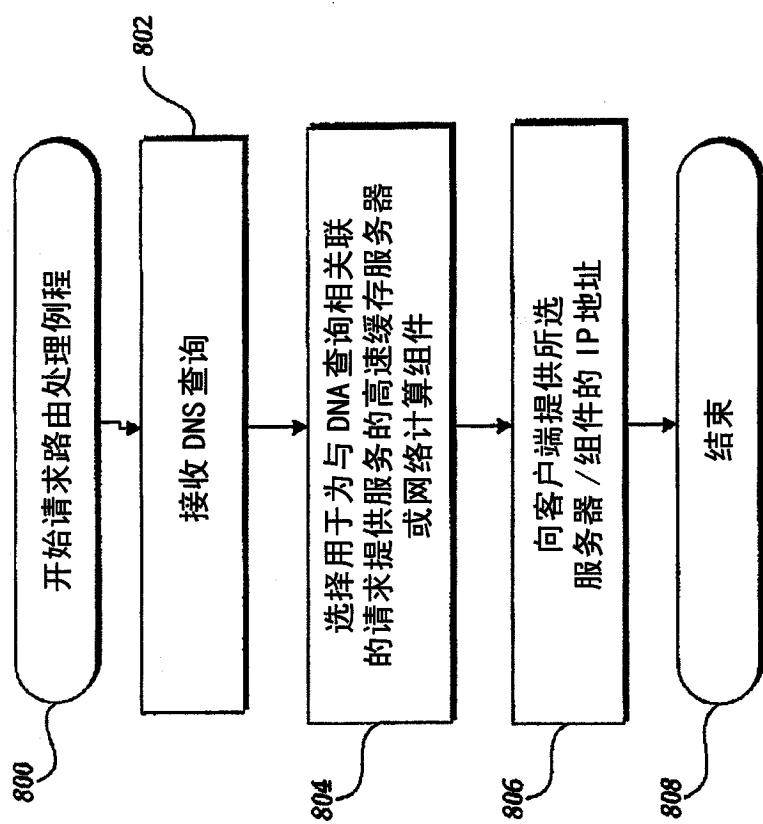


图 8