

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织

国际局

(43) 国际公布日

2017 年 10 月 26 日 (26.10.2017)



WIPO | PCT



(10) 国际公布号

WO 2017/181587 A1

(51) 国际专利分类号:

H04L 12/741 (2013.01) H04L 29/08 (2006.01)

H04L 12/803 (2013.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2016/099716

(22) 国际申请日:

2016 年 9 月 22 日 (22.09.2016)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201610248333.5 2016年4月20日 (20.04.2016) CN

(71) 申请人: 乐视控股 (北京) 有限公司 (LE HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区姚家园路105号3号楼10层1102, Beijing 100025 (CN)。乐视云计算有限公司 (LECLOUD COMPUTING CO., LTD.) [CN/CN]; 中

国北京市海淀区中关村南大街5号1区689号楼1153, Beijing 100081 (CN)。

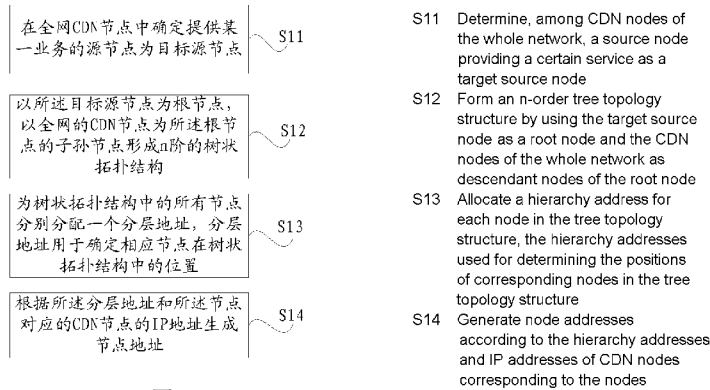
(72) 发明人: 李洪福 (LI, Hongfu); 中国北京市海淀区中关村南大街5号1区689号楼1153, Beijing 100081 (CN)。

(74) 代理人: 北京商专永信知识产权代理事务所 (普通合伙) (SBZL IP LAW OFFICE); 中国北京市海淀区知春路1号9层901室, Beijing 100083 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,

(54) Title: METHOD AND ELECTRONIC EQUIPMENT FOR MANAGING NODES IN CDN

(54) 发明名称: CDN网络中的节点管理方法和电子设备



(57) Abstract: Provided is a method for managing nodes in a CDN. The method comprises: determining, among CDN nodes of the whole network, a source node providing a certain service as a target source node; forming an n-order tree topology structure by using the target source node as a root node and the CDN nodes of the whole network as descendant nodes of the root node, wherein the target source node is at the first order, n is a positive integer; allocating a hierarchy address for each node in the tree topology structure, the hierarchy addresses used for determining the positions of corresponding nodes in the tree topology structure; and generating node addresses according to the hierarchy addresses and IP addresses of CDN nodes corresponding to the nodes. Correspondingly, the present invention further provides an electronic equipment for managing nodes; according to the present invention, by generating an n-order tree topology structure for a specific service and allocating, for each node, a hierarchy address which is used for determining the position of a corresponding node in the tree topology structure, the operation burden of a scheduling center is reduced and the response speed to a user access request is accelerated.

RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明提供了一种CDN网络中的节点管理方法, 包括: 在全网CDN节点中确定提供某一业务的源节点为目标源节点; 以目标源节点为根节点, 以全网的CDN节点为根节点的子孙节点形成 n 阶的树状拓扑结构, 其中目标源节点处于第1阶, n 为正整数; 为树状拓扑结构中的所有节点分别分配一个分层地址, 分层地址用于确定相应节点在树状拓扑结构中的位置; 根据分层地址和节点对应的CDN节点的IP地址生成节点地址; 相应的本发明还提供一种节点管理电子设备; 本发明通过生成针对具体业务的 n 阶的树状拓扑结构, 并为所有节点分别分配一个用于确定相应节点在树状拓扑结构中的位置的分层地址, 减轻了调度中心的运行负担, 加快了对用户访问请求的响应速度。

CDN 网络中的节点管理方法和电子设备

技术领域

5 本发明涉及互联网技术领域，特别涉及一种 CDN 网络中的节点管理方法和电子设备。

背景技术

CDN (Content Delivery Network, 内容分发网络) 是一种通过在网络各
10 处放置节点服务器所构成的在现有的互联网基础之上的一层智能虚拟网络。CDN 能够实时地根据网络流量和各节点的连接、负载状况以及到用户的距离和响应时间等综合信息将用户的请求重新导向离用户最近的服务节点上，其目的是能够选择离用户相对较近的节点向用户发送用户所需的内容，缓解网络拥挤的状况，提高网站的响应速度。

15 现有技术中，用户访问确定的相对较近的节点往往是需要通过中间节点的转发来实现的。例如，首先将访问请求发送至距离用户最近的边缘节点，然后再由边缘节点根据调度中心下发的路由表将所述访问请求发送至确定的相对较近的节点，这样就需要调度中心预先生成路由表，并结合该路由表与用户的访问请求生成新的访问请求以下发至距离用户最近的 CDN 节点。或者
20 需要调度中心生成路由表，并将该路由表下发至全网 CDN 节点中以完成用户对目标 CDN 节点的访问，当访问请求较多时，就必然会给调度中心带来严重的负担（因为，每一次路由表的生成，调度中心都要根据全网的 CDN 节点上传的节点信息来综合考量后生成路由表，计算量大），此外由于访问请求的增多也会造成访问请求的拥塞，从而造成对用户的访问请求的响应的
25 延迟，造成不好的用户体验。因此，急需一种真正能够起到缓解网络拥挤，提高网站响应速度从而为用户提供最优的服务，提升用户体验的方法和系统。

发明内容

30 本发明提供一种 CDN 网络中的节点管理方法和电子设备，以至少解决现有技术中存在的访问请求过多时给调度中心带来严重负担以及由此而

导致的访问请求的拥塞的技术问题。

本发明第一方面,本发明提供了一种 CDN 网络中的节点管理方法,包括:
在全网 CDN 节点中确定提供某一业务的源节点为目标源节点;

以所述目标源节点为根节点,以全网的 CDN 节点为所述根节点的子孙节点形成 n 阶的树状拓扑结构,其中所述目标源节点处于第 1 阶, n 为正整数。

为所述树状拓扑结构中的所有节点分别分配一个分层地址,所述分层地址用于确定相应节点在所述树状拓扑结构中的位置;

根据所述分层地址和所述节点对应的 CDN 节点的 IP 地址生成节点地址。

第二方面,本发明实施例还提供了一种非易失性计算机存储介质,存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令用于执行本申请上述任一项 CDN 网络中的节点管理方法。

第三方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,包括:至少一个处理器;以及存储器;其中,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的程序,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行本申请上述任一项 CDN 网络中的节点管理方法。

第四方面,本发明实施例还提供一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算程序,所述计算机程序包括程序指令,当所述程序指令被计算机执行时,使所述计算机执行上述任一项 CDN 网络中的节点管理方法。

第五方面,本发明提供一种 CDN 网络中的节点管理系统,包括:

目标源节点确定模块,用于在全网 CDN 节点中确定提供某一业务的源节点为目标源节点;

树状拓扑结构生成模块,用于以所述目标源节点为根节点,以全网的 CDN 节点为所述根节点的子孙节点形成 n 阶的树状拓扑结构,其中所述根节点处于第 1 阶, n 为正整数。

分层地址分配模块,用于为所述树状拓扑结构中的所有节点分别分配一个分层地址,所述分层地址用于确定相应节点在所述树状拓扑结构中的位置;

节点地址生成模块,用于根据所述分层地址和所述节点对应的 CDN 节点的 IP 地址生成节点地址。

本发明实施例的 CDN 网络中的节点管理方法和电子设备,通过基于某一

业务在全网生成针对具体业务的 n 阶的树状拓扑结构，并为树状拓扑结构中的所有节点分别分配一个用于确定相应节点在所述树状拓扑结构中的位置的分层地址，这样调度中心就只需要知道目标 CDN 节点的 IP 地址以及目标 CDN 节点在 n 阶的树状拓扑结构中的分层地址即可，省略了调度中心生成路由表的运算，减轻了调度中心的运行负担，简化了转发用户的访问请求至目标 CDN 节点的操作，加快了对用户访问请求的响应速度。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明的 CDN 网络中的节点管理方法的一实施例的流程图；

图 2 为步骤 S12 的一实施例的流程图；

图 3 为步骤 S11 的一实施例的流程图；

图 4 为本发明的 CDN 网络中的节点管理系统的一实施例的示意图；

图 5 为本发明的 CDN 网络中的节点管理系统中的树状拓扑结构生成模块的一实施例的示意图；

图 6 为本发明的 CDN 网络中的节点管理系统中的目标源节点确定模块的一实施例的示意图；

图 7 为本发明的 CDN 网络中的节点管理电子设备的一实施例的结构示意图。

具体实施例

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特

征可以相互组合。

本发明可用于众多通用或专用的计算机系统环境或配置中。例如：个人计算机、服务器计算机、手持设备或便携式设备、平板型设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、置顶盒、可编程的消费电子设备、网络 PC、小型计算机、大型计算机、包括以上任何系统或设备的分布式计算环境等等。

本发明可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述，例如程序模块。一般地，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本发明，在这些分布式计算环境中，由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中，程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

最后，还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”，不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

如图 1 所示，本发明的一实施例的 CDN 网络中的节点管理方法，包括：

S11、在全网 CDN 节点中确定提供某一业务的源节点为目标源节点；

S12、以所述目标源节点为根节点，以全网的 CDN 节点为所述根节点的子孙节点形成 n 阶的树状拓扑结构，其中所述目标源节点处于第 1 阶， n 为正整数。

S13、为所述树状拓扑结构中的所有节点分别分配一个分层地址，所述分层地址用于确定相应节点在所述树状拓扑结构中的位置；

S14、根据所述分层地址和所述节点对应的 CDN 节点的 IP 地址生成节点地址。

本实施例中，通过基于某一业务在全网生成针对具体业务的 n 阶的树状拓扑结构，并为树状拓扑结构中的所有节点分别分配一个用于确定相应节点在所述树状拓扑结构中的位置的分层地址，这样调度中心就只需要知道目标

CDN 节点的 IP 地址以及目标 CDN 节点在 n 阶的树状拓扑结构中的分层地址即可，省略了调度中心生成路由表的运算，减轻了调度中心的运行负担，简化了转发用户的访问请求至目标 CDN 节点的操作，加快了对用户访问请求的响应速度。

如图 2 所示，本发明的一实施例的 CDN 网络中的节点管理方法中，以所述目标源节点为根节点，以全网的 CDN 节点为所述根节点的子孙节点形成 n 阶的树状拓扑结构包括：

S21、确定所有 CDN 节点中到所述目标源节点的节点间距离小于预设距离的 CDN 节点为第 2 阶节点；

S22、确定剩余 CDN 节点中的距离所述第 i 阶节点的节点间距离小于所述预设距离的 CDN 节点为第 $i+1$ 阶节点，其中 i 从 2 取值到 $n-1$ ， i 为正整数。

本实施例中，首先确定所有的 CDN 节点中距离目标源节点的距离在预设距离内的 CDN 节点为第 2 阶节点，第 2 阶节点中至少包括一个 CDN 节点；然后再依次确定距离第 2 阶节点中的 CDN 节点的距离小于预设距离的 CDN 节点为第 3 阶节点……依次类推，直到将所有的生成完整的 n 阶的树状拓扑结构。在这个 n 阶的树状拓扑结构中每一阶的 CDN 节点都是距离上一阶的 CDN 节点距离相对较近的节点。当任意一阶的一个 CDN 节点作为边缘节点接收到调度中心发送的访问请求时，都将根据访问请求中的分层地址确定最终的目标 CDN 节点，以完成对用户的访问请求的及时的响应。

在一些实施例中，分层地址为 n 位分层地址，该 n 位分层地址的第 i 位为 1 至 k 中的任意一个正整数， k 为当前节点的父节点的分支度， k 为正整数。

本实施例中，分支度表示每一个节点下的子节点的个数，我们以 3 位分层地址举例说明：源节点的地址为 1.0.0，如果第二阶节点中包括了两个节点，即源节点具有两个子节点，则两个子节点的地址可以分别为 1.1.0 和 1.2.0，为了叙述方便令第一节点的分层地址为 1.1.0，第二节点的分层地址为 1.2.0，如果第一节点又有 3 个子节点，则相应的地址可以分别为 1.1.1、1.1.2、1.1.3。以本实施例的分层地址的分配方法，当分层地址为 1.1.3 的 CDN 节点为目标 CDN 节点，而分层地址为 1.1.1 的 CDN 节点为边缘 CDN 节点接收到调度中心发送的访问请求时，层地址为 1.1.1 的 CDN 节点根据分层地址 1.1.3 可知与目标 CDN 节点的分层地址的前两位是一样的，即可得到是与目标 CDN 节点

是在同一个阶层的，这时就会循着形成的 3 阶的树状拓扑结构，将访问请求转发至分层地址为 1.1.0 的 CDN 节点，分层地址为 1.1.0 的 CDN 节点又可以判断分层地址为 1.1.3 的目标 CDN 节点就是自己的子节点，直接将访问请求发送至目标 CDN 节点，完成对用户的访问请求的响应。本实施例的这样分层地址的分配方法省去了调度中心生成路由表带来的负担，同时也加快了对用户访问请求的响应（相比于现有技术中，每一次都要回调度中心确定当前 CDN 节点是否为目标 CDN 节点的机制，而当调度中心同时接受大量的访问请求时必然要对访问请求进行排队，从而造成延时，因此，本实施例也提高了对用户访问请求的响应速度）。

如图 3 所示，本发明的一实施例的 CDN 网络中的节点管理方法中，在全网 CDN 节点中确定提供某一业务的源节点为目标源节点包括：

S31、接收全网 CDN 节点的节点信息，所述节点信息至少包括节点属性信息和节点业务类型信息；

S32、根据所述节点属性信息确定全网的源节点；

S33、确定与所述待提供业务的业务类型一致的所述节点业务类型所对应的源节点为目标源节点。

本实施例中，通过基于业务在全网确定针对具体业务的源节点为目标源节点，从而使得为用户提供的服务具体到了业务级别。

在一些实施例中，节点间距离至少由节点间的数据传输速率、往返时间和丢包率来度量，所述数据传输速率与所述节点间距离成反比，所述往返时间、所述丢包率与所述节点间距离成正比。

通过综合考虑节点间的数据传输速率、往返时间和丢包率等历史网络信息来度量两两节点间的距离（其中下载速率为两个节点之间进行数据传输的速度的衡量，下载速率越大说明两节点之间的距离越近，所以下载速率与两节点之间的距离成反比；往返时间为两节点之间进行一次完整的通信的时间，往返时间越短说明两节点间距离越近；丢包率为两节点之间通信时传输信息的完整性的度量，丢包率越大则表明两节点之间传输信息的越不完整，即两节点间的距离越大），使得最终确定的两节点之间的距离值更可靠，从而能够为 CDN 系统进行内容的分发提供更可靠的调度依据，保证对用户的服务质量，从而有助于提升用户体验。

本实施方式中的数据传输速率和往返时间直接进行监测得到；其中，往返时间简单来说就是发送方从发送数据开始，到收到来自接受方的确认信息所经历的时间，其在计算机网络中它是一个重要的性能指标，表示从发送端发送数据开始，到发送端收到来自接收端的确认（接收端收到数据后便立即发送确认），总共经历的时延，RTT 值由三个部分决定：即链路的传播时间、末端系统的处理时间以及路由器的缓存中的排队和处理时间；其中，前面两个部分的值作为一个 TCP 连接相对固定，路由器的缓存中的排队和处理时间会随着整个网络拥塞程度的变化而变化，所以 RTT 的变化在一定程度上反映了网络拥塞程度的变化。

丢包率(Loss Tolerance 或 Packet Loss Rate)是指测试中所丢失数据包数量占所发送数据组的比率，计算方法是：“[(输入报文-输出报文)/输入报文]*100%”，本实施方式中的丢包率为第一节点发送的数据减去第二节点接收到的数据除以第一节点发送的数据乘以百分百。

本发明的上述任一实施例中所说的业务类型至少包括直播和/或点播，更具体的还可以针对到直播中的当前热点文件、非热点文件，以及点播中的当前的热点文件、非热点文件等。

本发明实施例中可以通过硬件处理器（hardware processor）来实现相关功能模块。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作合并，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本发明，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中沒有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

如图 4 所示，本发明的一实施例还提供一种 CDN 网络中的节点管理系统，包括：

目标源节点确定模块，用于在全网 CDN 节点中确定提供某一业务的源节点为目标源节点；

树状拓扑结构生成模块, 用于以所述目标源节点确定模块确定的目标源节点为根节点, 以全网的 CDN 节点为所述根节点的子孙节点形成 n 阶的树状拓扑结构, 其中所述根节点处于第 1 阶, n 为正整数。

5 分层地址分配模块, 用于为所述树状拓扑结构生成模块生成的树状拓扑结构中的所有节点分别分配一个分层地址, 所述分层地址用于确定相应节点在所述树状拓扑结构中的位置;

节点地址生成模块, 用于根据所述分层地址分配模块所分配的分层地址和所述节点对应的 CDN 节点的 IP 地址生成节点地址。

10 本实施例中, 通过基于某一业务在全网生成针对具体业务的 n 阶的树状拓扑结构, 并为树状拓扑结构中的所有节点分别分配一个用于确定相应节点在所述树状拓扑结构中的位置的分层地址, 这样调度中心就只需要知道目标 CDN 节点的 IP 地址以及目标 CDN 节点在 n 阶的树状拓扑结构中的分层地址即可, 省略了调度中心生成路由表的运算, 减轻了调度中心的运行负担, 简化了转发用户的访问请求至目标 CDN 节点的操作, 加快了对用户访问请求的
15 响应速度。

在本实施例中, 所述 CDN 网络中的节点管理电子设备可以为单独的服务器或者服务器集群, 上述各模块可以为单独的服务器或者服务器集群, 此时, 各模块之间的交互体现为各模块所对应的服务器或者服务器集群之间的交互, 各模块所对应的服务器或者服务器集群共同构成了本发明的 CDN 网络中的
20 节点管理电子设备。

具体地, 各模块所对应的服务器或者服务器集群共同构成的 CDN 网络中的节点管理电子设备包括:

目标源节点确定服务器或者服务器集群, 用于在全网 CDN 节点中确定提供某一业务的源节点为目标源节点;

25 树状拓扑结构生成服务器或者服务器集群, 用于以所述目标源节点为根节点, 以全网的 CDN 节点为所述根节点的子孙节点形成 n 阶的树状拓扑结构, 其中所述根节点处于第 1 阶, n 为正整数。

30 分层地址分配服务器或者服务器集群, 用于为所述树状拓扑结构中的所有节点分别分配一个分层地址, 所述分层地址用于确定相应节点在所述树状拓扑结构中的位置;

节点地址生成服务器或者服务器集群，用于根据所述分层地址和所述节点对应的 CDN 节点的 IP 地址生成节点地址。如图 5 所示，本发明的一实施例的 CDN 网络中的节点管理系统中，树状拓扑结构生成模块包括：

第 2 阶节点确定单元，用于确定所有 CDN 节点中到所述目标源节点的节点间距离小于预设距离的 CDN 节点为第 2 阶节点；

第 $i+1$ 阶节点确定单元，用于确定剩余 CDN 节点中的距离所述第 i 阶节点的节点间距离小于所述预设距离的 CDN 节点为第 $i+1$ 阶节点，其中 i 为大于等于 2 小于 n 的正整数。

本实施例中，分层地址为 n 位分层地址，所述 n 位分层地址的第 i 位为 1 至 k 中的任意一个正整数， k 为当前节点的父节点的分支度， k 为正整数。

本实施例中，首先确定所有的 CDN 节点中距离目标源节点的距离在预设距离内的 CDN 节点为第 2 阶节点，第 2 阶节点中至少包括一个 CDN 节点；然后再依次确定距离第 2 阶节点中的 CDN 节点的距离小于预设距离的 CDN 节点为第 3 阶节点……依次类推，直到将所有的生成完整的 n 阶的树状拓扑结构。在这个 n 阶的树状拓扑结构中每一阶的 CDN 节点都是距离上一阶的 CDN 节点距离相对较近的节点。当任意一阶的一个 CDN 节点作为边缘节点接收到调度中心发送的访问请求时，都将根据访问请求中的分层地址确定最终的目标 CDN 节点，以完成对用户的访问请求的及时的响应。

在本实施例中，树状拓扑结构生成模块可以为一个服务器或者服务器集群，其中每个单元可以是单独的服务器或者服务器集群，此时，上述单元之间的交互表现为各单元所对应的服务器或者服务器集群之间的交互，所述多个服务器或者服务器集群共同构成上述树状拓扑结构生成模块以用于构成本发明的 CDN 网络中的节点管理系统。

在一种替代实施例中，可以是上述多个单元中的几个单元共同组成一个服务器或者服务器集群。

如图 6 所示，本发明的一实施例的 CDN 网络中的节点管理系统中，目标源节点确定模块包括：

节点信息单元，用于接收全网 CDN 节点的节点信息，所述节点信息至少包括节点属性信息和节点业务类型信息；

源节点确定单元，用于根据所述节点属性信息确定全网的源节点；

节点确定单元，用于确定与所述待提供业务的业务类型一致的所述节点业务类型所对应的源节点为目标源节点。

本实施例中，通过基于业务在全网确定针对具体业务的源节点为目标源节点，从而使得为用户提供的服务具体到了业务级别。

5 在本实施例中，目标源节点确定模块可以为一个服务器或者服务器集群，其中每个单元可以是单独的服务器或者服务器集群，此时，上述单元之间的交互表现为各单元所对应的服务器或者服务器集群之间的交互，所述多个服务器或者服务器集群共同构成上述目标源节点确定模块以用于构成本发明的 CDN 网络中的节点管理系统。

10 在一种替代实施例中，可以是上述多个单元中的几个单元共同组成一个服务器或者服务器集群。

在一些实施例中，节点间距离至少由节点间的数据传输速率、往返时间和丢包率来度量，所述数据传输速率与所述节点间距离成反比，所述往返时间、所述丢包率与所述节点间距离成正比。

15 本发明实施例还提供了一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令可执行上述任意方法实施例中的 CDN 网络中的节点管理方法。

图 9 是本发明实施例提供的执行 CDN 网络中的节点管理方法的电子设备的硬件结构示意图，如图 9 所示，该设备包括：

20 一个或多个处理器 910 以及存储器 920，图 9 中以一个处理器 910 为例。

执行 CDN 网络中的节点管理方法的设备还可以包括：输入装置 930 和输出装置 940。

25 处理器 910、存储器 920、输入装置 930 和输出装置 940 可以通过总线或者其他方式连接，图 9 中以通过总线连接为例。

存储器 920 作为一种非易失性计算机可读存储介质，可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块，如本申请实施例中的 CDN 网络中的节点管理方法对应的程序指令/模块（例如，附图 5 所示

的平均往返时间确定模块、平均丢包率确定模块和距离度量模块)。处理器 910 通过运行存储在存储器 920 中的非易失性软件程序、指令以及模块,从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例 CDN 网络中的节点管理方法。

5 存储器 920 可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据 CDN 网络中的节点管理的处理装置的使用所创建的数据等。此外,存储器 920 可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些
10 实施例中,存储器 920 可选包括相对于处理器 910 远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至 CDN 网络中的节点管理的处理装置。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

输入装置 930 可接收输入的数字或字符信息,以及产生与 CDN 网络
15 中的节点管理的处理装置的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置 940 可包括显示屏等显示设备。

所述一个或者多个模块存储在所述存储器 920 中,当被所述一个或者多个处理器 910 执行时,执行上述任意方法实施例中的 CDN 网络中的节点管理方法。

20 上述产品可执行本申请实施例所提供的方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节,可参见本申请实施例所提供的方法。

本申请实施例的电子设备以多种形式存在,包括但不限于:

(1)移动通信设备:这类设备的特点是具备移动通信功能,并且以提供
25 话音、数据通信为主要目标。这类终端包括:智能手机(例如 iPhone)、多媒体手机、功能性手机,以及低端手机等。

(2)超移动个人计算机设备:这类设备属于个人计算机的范畴,有计算

和处理功能,一般也具备移动上网特性。这类终端包括:PDA、MID 和 UMPC 设备等,例如 iPad。

(3)便携式娱乐设备:这类设备可以显示和播放多媒体内容。该类设备包括:音频、视频播放器(例如 iPod),掌上游戏机,电子书,以及智能玩具和便携式车载导航设备。

(4)服务器:提供计算服务的设备,服务器的构成包括处理器、硬盘、内存、系统总线等,服务器和通用的计算机架构类似,但是由于需要提供高可靠的服务,因此在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面要求较高。

(5)其他具有数据交互功能的电子装置。

以上所描述的方法实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

通过以上的实施例的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施例可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如 ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、电子设备、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、电子设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流

程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1、一种 CDN 网络中的节点管理方法，应用于电子设备，包括：

在全网 CDN 节点中确定提供某一业务的源节点为目标源节点；

5 以所述目标源节点为根节点，以全网的 CDN 节点为所述根节点的子孙节点形成 n 阶的树状拓扑结构，其中所述目标源节点处于第 1 阶， n 为正整数；
为所述树状拓扑结构中的所有节点分别分配一个分层地址，所述分层地址用于确定相应节点在所述树状拓扑结构中的位置；

根据所述分层地址和所述节点对应的 CDN 节点的 IP 地址生成节点地址。

10

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述以所述目标源节点为根节点，以全网的 CDN 节点为所述根节点的子孙节点形成 n 阶的树状拓扑结构包括：

确定所有 CDN 节点中到所述目标源节点的节点间距离小于预设距离的 CDN 节点为第 2 阶节点；

15 确定剩余 CDN 节点中的距离所述第 i 阶节点的节点间距离小于所述预设距离的 CDN 节点为第 $i+1$ 阶节点，其中 i 从 2 取值到 $n-1$ ， i 为正整数。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述分层地址为 n 位分层地址，所述 n 位分层地址的第 i 位为 1 至 k 中的任意一个正整数， k 为当前节点的父节点的分支度， k 为正整数。

20

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述在全网 CDN 节点中确定提供某一业务的源节点为目标源节点包括：

接收全网 CDN 节点的节点信息，所述节点信息至少包括节点属性信息和节点业务类型信息；

25

根据所述节点属性信息确定全网的源节点；

确定与所述待提供业务的业务类型一致的所述节点业务类型所对应的源节点为目标源节点。

30 5、根据权利要求 2-4 任一项所述的方法，其中，所述节点间距离至少由

节点间的数据传输速率、往返时间和丢包率来度量,所述数据传输速率与所述节点间距离成反比,所述往返时间、所述丢包率与所述节点间距离成正比。

6、一种 CDN 网络中的节点管理系统,包括:

5 目标源节点确定模块,用于在全网 CDN 节点中确定提供某一业务的源节点为目标源节点;

树状拓扑结构生成模块,用于以所述目标源节点为根节点,以全网的 CDN 节点为所述根节点的子孙节点形成 n 阶的树状拓扑结构,其中所述根节点处于第 1 阶, n 为正整数;

10 分层地址分配模块,用于为所述树状拓扑结构中的所有节点分别分配一个分层地址,所述分层地址用于确定相应节点在所述树状拓扑结构中的位置;

节点地址生成模块,用于根据所述分层地址和所述节点对应的 CDN 节点的 IP 地址生成节点地址。

15 7、根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述树状拓扑结构生成模块包括:
第 2 阶节点确定单元,用于确定所有 CDN 节点中到所述目标源节点的节点间距离小于预设距离的 CDN 节点为第 2 阶节点;

第 $i+1$ 阶节点确定单元,用于确定剩余 CDN 节点中的距离所述第 i 阶节点的节点间距离小于所述预设距离的 CDN 节点为第 $i+1$ 阶节点,其中 i 为大
20 于等于 2 小于 n 的正整数。

8、根据权利要求 7 所述的系统,其中, 分层地址为 n 位分层地址,所述 n 位分层地址的第 i 位为 1 至 k 中的任意一个正整数, k 为当前节点的父节点的分支度, k 为正整数。

25 9、根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述目标源节点确定模块包括:
节点信息单元,用于接收全网 CDN 节点的节点信息,所述节点信息至少包括节点属性信息和节点业务类型信息;

源节点确定单元,用于根据所述节点属性信息确定全网的源节点;

30 节点确定单元,用于确定与所述待提供业务的业务类型一致的所述节点

业务类型所对应的源节点为目标源节点。

10、根据权利要求 7-9 任一项所述的系统，其中，所述节点间距离至少由节点间的数据传输速率、往返时间和丢包率来度量，所述数据传输速率与
5 所述节点间距离成反比，所述往返时间、所述丢包率与所述节点间距离成正比。

11、一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及，

10 与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行权利要求 1-5 任一所述的方法。

15 12、一种非暂态计算机可读存储介质，其特征在于，所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，所述计算机指令用于使所述计算机执行权利要求 1-5 任一所述方法。

20 13、一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，使所述计算机执行权利要求 1-5 任一所述的方法。



图 1

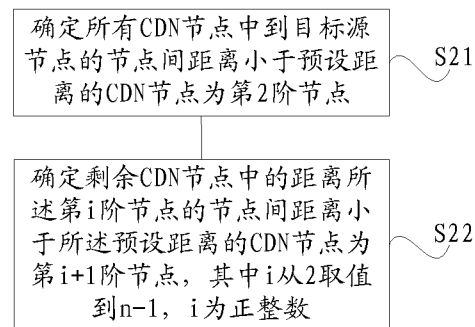


图 2

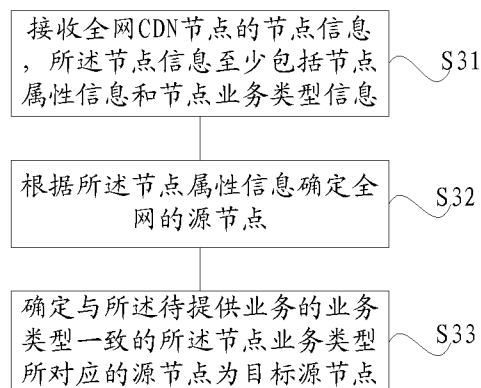


图 3

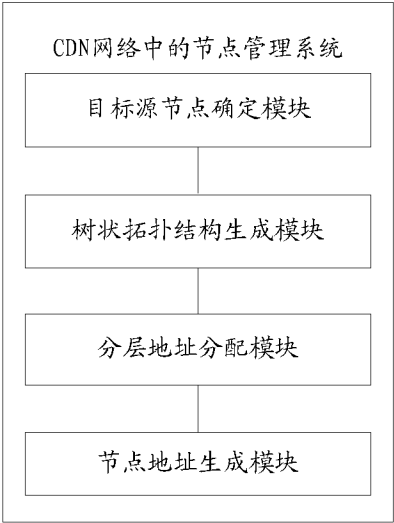


图 4



图 5

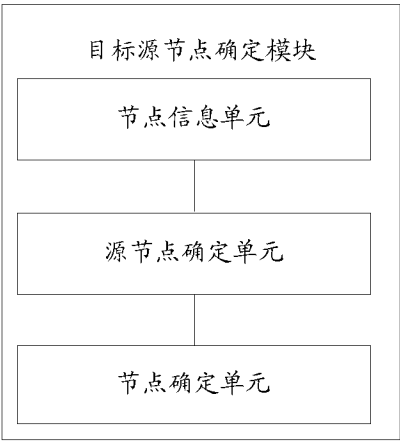


图 6

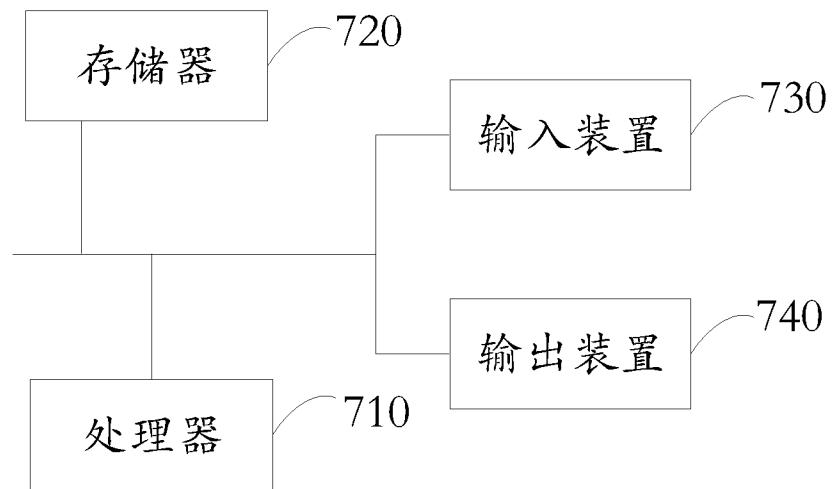


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/099716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/741 (2013.01) i; H04L 12/803 (2013.01) i; H04L 29/08 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

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

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

CNABS, CNTXT, VEN, CNKI: layered, address, order, content distribution, packet loss rate, cdn, layer, tree, topology, node, rate, distance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105933234 A (LETV HOLDING GROUP (BEIJING) CO., LTD. et al.), 07 September 2016 (07.09.2016), claims 1-10, and description, paragraphs 1-74	1-13
X	CN 102946450 A (SUZHOU INSTITUTE FOR ADVANCED STUDY, USTC), 27 February 2013 (27.02.2013), description, paragraphs 26-50, and figures 1-2	1-13
A	CN 103338274 A (SUZHOU INSTITUTE FOR ADVANCED STUDY, USTC), 02 October 2013 (02.10.2013), the whole document	1-13
A	CN 102164081 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 24 August 2011 (24.08.2011), the whole document	1-13
A	CN 104734962 A (BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY), 24 June 2015 (24.06.2015), the whole document	1-13

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

☒ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 03 January 2017 (03.01.2017)	Date of mailing of the international search report 10 January 2017 (10.01.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Xinyu Telephone No.: (86-10) 62089388

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/099716

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105933234 A	07 September 2016	None	
CN 102946450 A	27 February 2013	CN 102946450 B	24 June 2015
CN 103338274 A	02 October 2013	None	
CN 102164081 A	24 August 2011	CN 102164081 B	03 September 2014
		WO 2012129875 A1	04 October 2012
CN 104734962 A	24 June 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/099716

A. 主题的分类

H04L 12/741(2013.01)i; H04L 12/803(2013.01)i; H04L 29/08(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, VEN, CNKI: 分层, 地址, 树形, 树状, 拓扑, 阶, 层, 内容分发, 节点, 距离, 速率, 丢包率, cdn, layer, tree, topology, node, rate, distance

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 105933234 A (乐视控股北京有限公司等) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 权利要求1-10, 说明书第1-74段	1-13
X	CN 102946450 A (中国科学技术大学苏州研究院) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27) 说明书第26-50段, 附图1-2	1-13
A	CN 103338274 A (中国科学技术大学苏州研究院) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 全文	1-13
A	CN 102164081 A (华为技术有限公司) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 全文	1-13
A	CN 104734962 A (北京交通大学) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 1月 3日

国际检索报告邮寄日期

2017年 1月 10日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

张新宇

电话号码 (86-10)62089388

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/099716

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105933234	A	2016年 9月 7日	无			
CN	102946450	A	2013年 2月 27日	CN	102946450	B	2015年 6月 24日
CN	103338274	A	2013年 10月 2日	无			
CN	102164081	A	2011年 8月 24日	CN	102164081	B	2014年 9月 3日
				WO	2012129875	A1	2012年 10月 4日
CN	104734962	A	2015年 6月 24日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)