

(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
2023 年 10 月 5 日 (05.10.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/185136 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 67/54 (2022.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/141658

(22) 国际申请日: 2022 年 12 月 23 日 (23.12.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210331126.1 2022 年 3 月 31 日 (31.03.2022) CN

(71) 申请人: 苏州浪潮智能科技有限公司
(**INSUR SUZHOU INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市吴中区吴中经济开发区郭巷街道官浦路 1 号 9 幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(72) 发明人: 张德波 (**ZHANG, Debo**); 中国江苏省苏州市吴中区吴中经济开发区郭巷街道官浦路 1 号 9 幢, Jiangsu 215000 (CN)。 刘茂扬 (**LIU, Maoyang**); 中国江苏省苏州市吴中区吴中经济开发区郭巷街道官浦路 1 号 9 幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (**BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区中关村南大街甲 18 号北京国际 C 座 6 层 606, Beijing 100081 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,

(54) **Title:** METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING EDGE NODE, AND MEDIUM

(54) 发明名称: 一种边缘节点的处理方法、装置及介质

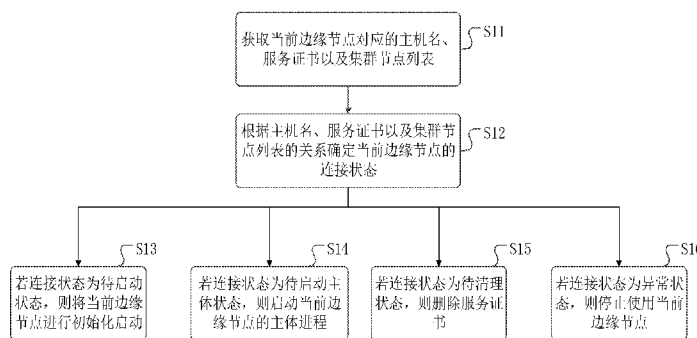


图 2

- S11 Acquire a host name, a service certificate and a cluster node list, which correspond to the current edge node
S12 Determine the connection state of the current edge node according to the relationships among the host name, the service certificate and the cluster node list
S13 If the connection state is a to-be-started state, perform initialized starting on the current edge node
S14 If the connection state is a main-body to-be-started state, start a main body process of the current edge node
S15 If the connection state is a to-be-cleaned state, delete the service certificate
S16 If the connection state is an abnormal state, stop using the current edge node

(57) **Abstract:** The present application is applicable to the technical field of edge computing. Disclosed are a method and apparatus for processing an edge node, and a medium. The method comprises: determining the connection state of the current edge node according to the relationships among a host name, a service certificate and a cluster node list; if the connection state is a to-be-started state, performing starting registration for the current edge node; if the connection state is a main-body to-be-started state, starting a main body process of the current edge node; if the connection state is a to-be-cleaned state, deleting the service certificate; and if the connection

IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

state is an abnormal state, stopping using the current edge node. Different processes are subsequently performed according to different connection states, wherein when the connection state is a to-be-started state, start registration is performed; when the connection state is another state, start registration may not be performed again for an edge node, but processing is performed according to corresponding processes, thereby avoiding the existing problem of registration being performed repeatedly after blind start because it is impossible to determine the connection state of the edge node.

(57) 摘要: 本申请公开了一种边缘节点的处理方法、装置及介质, 适用于边缘计算技术领域。根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点的连接状态; 若连接状态为待启动状态, 则将当前边缘节点进行启动注册; 若连接状态为待启动主体状态, 则启动当前边缘节点的主体进程; 若连接状态为待清理状态, 则删除服务证书; 若连接状态为异常状态, 则停止使用当前边缘节点。通过根据不同的连接状态进行后续的不同进程, 当连接状态为待启动状态时, 进行启动注册, 当连接状态为其他状态时, 边缘节点不会再次启动注册, 而是根据对应的进程进行处理, 避免现有的无法确定边缘节点的连接状态, 进而导致的盲目启动后重复注册问题。

一种边缘节点的处理方法、装置及介质

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2022 年 03 月 31 日提交中国专利局、申请号 202210331126.1、申请名称为“一种边缘节点的处理方法、装置及介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及边缘计算技术领域，特别是涉及一种边缘节点的处理方法、装置及介质。

背景技术

随着互联网智能终端设备数量的急剧增加，传统云计算中心集中存储、计算的模式已经无法满足终端设备对于失效、容量、计算能力的需求，将云计算的能力下沉到边缘侧、设备侧，并通过中心进行统一交付、运维、管控，将是云计算的重要发展趋势。

各种边缘容器集群正是在这种趋势下诞生的，边缘容器集群比起传统的容器管理平台（kubernetes, K8s）容器集群，多了一个新的节点类型（边缘节点）。图 1 为管理端与边缘管理服务连接关系的应用示意图，如图 1 所示，边缘节点上运行的不是 kubernetes 的核心服务，而是一个边缘节点服务，在边缘节点上启动一个数据库，边缘节点服务最初从管理端获取数据后，将应用数据存在本地的数据库中，在实际应用场景中，由于网络延迟、波动或者断网情况经常发生，其边缘节点进而失联，因此边缘节点具备一定的自治能力。

边缘节点的管理采用注册机制，边缘节点服务启动后主动与边缘管理服务建立联系，认证通过后管理端将该边缘节点纳入集群节点列表，边缘节点在集群节点列表中的名称就是该边缘节点的主机名。由于无法得知边缘节点的当前连接状态，在每次启动边缘节点服务时都会进行启动注册操作。例如：当边缘节点与一个集群建立连接，执行完任务后与另一个集群在建立连接时，由于有之前集群的数据，当启动边缘节点时，虽管理端删除了该边缘节点，但该边缘节点对应的边缘节点服务并未删除，原本需要删除该边缘节点对应之前集群的数据，但此时会与之前集群再次建立连接，并将该边缘节点重复注册至管理端，违背了删除节点数据的初衷。

发明内容

本申请的目的是提供一种边缘节点的处理方法、装置及介质，避免边缘节点的盲目启动进而导致的重复注册。

为解决上述技术问题，本申请提供一种边缘节点的处理方法，包括：

获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表；

根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点的连接状态；

若连接状态为待启动状态，则将当前边缘节点进行启动注册；

若连接状态为待启动主体状态，则启动当前边缘节点的主体进程；

若连接状态为待清理状态，则删除服务证书；

若连接状态为异常状态，则停止使用当前边缘节点。

在一些实施例中，根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点
的连接状态，包括：

当检测到服务证书存在时，判断集群节点列表是否包含主机名；

若集群节点包含主机名，则确定连接状态为待启动主体状态；

若集群节点不包含主机名，则确定连接状态为待清理状态；

当检测到服务证书不存在时，判断集群节点列表是否包含主机名；

若集群节点列表包含主机名，则确定连接状态为异常状态；

若集群节点列表不包含主机名，则确定连接状态为待启动状态。

在一些实施例中，在若连接状态为待清理状态，则删除服务证书之后，还包括：

删除当前边缘节点对应的配置信息、数据库以及日志。

在一些实施例中，若连接状态为待启动状态，则将当前边缘节点进行启动注册，包括：

生成当前边缘节点对应的服务证书、启动数据库以及启动当前边缘节点注册至管理端。

在一些实施例中，在确定当前边缘节点的连接状态之后，还包括：

卸载当前边缘节点对应的驱动程序以便下次启动当前边缘节点时安装驱动程序。

在一些实施例中，获取集群节点列表，包括：

访问管理端对应的集群节点的 kube-apiserver 调用接口以获取集群节点列表。

在一些实施例中，还包括：

当连接状态为异常状态时，则输出提示信息。

为解决上述技术问题，本申请还提供一种边缘节点的处理装置，包括：

获取模块，用于获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表；

确定模块，用于根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点
的连接状态，若连接状态为待启动状态，则触发启动注册模块，若连接状态为待启动主体状态，
则触发启动主体模块，若连接状态为待清理状态，则触发删除模块，若连接状态为异常状
态，则触发停止模块；

启动注册模块，用于将当前边缘节点进行启动注册；

启动主体模块，用于启动当前边缘节点的主体进程；

删除模块，用于删除服务证书；

停止模块，用于停止使用当前边缘节点。

为解决上述技术问题，本申请还提供一种边缘节点的处理装置，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行计算机程序时实现如上述的边缘节点的处理方法的步骤。

为解决上述技术问题，本申请还提供一种非易失性可读存储介质，非易失性可读存储介质上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现如上述的边缘节点的处理方法的步骤。

本申请提供的一种边缘节点的处理方法，包括获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表；根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点的连接状态；若连接状态为待启动状态，则将当前边缘节点进行启动注册；若连接状态为待启动主体状态，则启动当前边缘节点的主体进程；若连接状态为待清理状态，则删除服务证书；若连接状态为异常状态，则停止使用当前边缘节点。该方法通过获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表确定当前的边缘节点的连接状态，进而根据不同的连接状态确定后续的不同进程，当连接状态为待启动状态时，进行启动注册，当连接状态为待启动主体状态时，则启动主体进程，当连接状态为待清理状态时，则删除服务证书，当连接状态为异常状态时，则停止使用当前边缘节点。综上，连接状态除待启动状态之外的其他状态，边缘节点不会再次启动注册，而是根据其他状态对应的进程进行处理，避免现有的无法确定边缘节点在连接集群之前的状态，进而导致的盲目启动后重复注册问题。

另外，本申请还提供了一种边缘节点的处理装置及非易失性可读存储介质，具有如上述边缘节点的处理方法相同的有益效果。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单的介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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 为管理端与边缘管理服务连接关系的应用示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种边缘节点的处理方法的流程图；

图 3 为本申请实施例提供的一种边缘节点的处理装置的结构图；

图 4 为本申请实施例提供的另一种边缘节点的处理装置的结构图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描

述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下，所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护范围。

本申请的核心是提供一种边缘节点的处理方法、装置及介质，避免边缘节点的盲目启动进而导致的重复注册。

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步的详细说明。

需要说明的是，本申请提供的边缘节点的处理方法，是在边缘节点服务启动前进行，其中，边缘节点服务在边缘云中，边缘节点上代替kubernetes的核心服务（kubelet）进行容器管理及状态汇报的服务，直接与边缘管理服务交互，通过获取以下列信息判断当前的边缘节点与集群之间的关系，根据需要启动或者其他进程状态下的边缘节点的处理。

图2为本申请实施例提供的一种边缘节点的处理方法的流程图，如图2所示，该方法包括：

S11：获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表。

可以理解的是，边缘节点服务启动之前需要与管理端的集群建立连接。例如：边缘节点C根据分配的任务需要与集群B连接，在连接之前，需要查看边缘节点C的连接状态，是否与集群B之前的集群任务中已经建立连接，是否还存有其他集群连接后未清理的数据，以便在未清理的状态下启动边缘节点C连接集群B时由于边缘节点的启动机制自动注册到其他集群。

需要获取当前边缘节点的主机名，也就是边缘节点C在本地端的节点主机名，以便于集群节点列表进行比对。判断本边缘节点是否包含在节点列表中，在后续的边缘节点的主体进程运行过程中也会用到主机名。

获取服务证书，便于检查本地的证书文件是否存在，需要说明的是，服务证书的获取仅能通过本地边缘节点获取。若从管理端获取服务证书，则无法确定后续的边缘节点连接状态。主机名和服务证书可以通过操作系统（Operating System，OS）获取。获取集群节点列表，指的是获取需要建立连接的目标集群对应的集群节点列表。其集群节点列表的获取途径可以通过部署在kubernetes容器集群的管理节点进行获取，还可以是通过管理端直接获取分配，本申请不做具体限定。

S12：根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点的连接状态。

根据步骤S11中获取的主机名、服务证书以及集群节点列表之间的关系确定当前边缘节点的连接状态，该当前边缘节点是否存在边缘节点服务证书，本节点是否存在于集群节点列

表。

当前边缘节点是否存在边缘节点服务证书，若当前边缘节点存在边缘节点服务证书，则说明本地端还留有接下来建立连接对应的目标集群的服务证书，该边缘节点服务没有销毁。

当前边缘节点对应的主机名是否存在集群节点列表，若当前边缘节点对应的主机名存在集群节点列表，则说明管理端未删除该当前边缘节点。

结合上述两种判断则可以确定当前边缘节点的连接状态，可以理解的是，两种判断的结合其顺序可以对调，先判断当前边缘节点是否存在边缘节点服务证书，后判断当前边缘节点对应的主机名是否存在集群节点列表，与先判断当前边缘节点对应的主机名是否存在集群节点列表，后判断当前边缘节点是否存在边缘节点服务证书，其确定方式相同，本申请不做具体限定，视实际情况而定。

S13：若连接状态为待启动状态，则将当前边缘节点进行启动注册。

在步骤S12中确定的连接状态为待启动状态时，则说明当前边缘节点不存在边缘节点服务证书，其主机名也不存在于集群节点列表。进一步说明当前边缘节点与目标集群之前未有任何连接，是边缘节点未注册之前的情况。进而将当前边缘节点进行初始化启动，获取服务证书，启动边缘节点服务，将该当前边缘节点注册到管理端，启动主体进程。

S14：若连接状态为待启动主体状态，则启动当前边缘节点的主体进程。

在步骤S12中确定的除待启动之外的其他连接状态包括待启动主体状态、待清理状态和异常状态，则说明当前边缘节点之前与目标集群有过连接，或者断开连接后其管理端、本地端有该当前边缘节点的启动服务程序，由于两种判断方式的结合，其进程状态各有不同。根据不同的进程处理当前边缘节点。

当连接状态为待启动主体状态时，则启动当前边缘节点的主体进程，在上述实施例中提到边缘节点启动服务包括注册和启动主体进程，其主体进程是指与集群管理端的边缘管理服务建立长连接，定时汇报本边缘节点的状态以及本边缘节点上的容器状态，同时接收来自边缘管理服务的指令及执行程序。

S15：若连接状态为待清理状态，则删除服务证书。

当连接状态为待清理状态时，则需要删除服务证书，保证与目标集群的边缘节点启动服务对应的数据的同步性，同时关闭边缘节点服务。

S16：若连接状态为异常状态，则停止使用当前边缘节点。

当连接状态为异常状态时，则说明当前边缘节点无法使用。

本申请提供的一种边缘节点的处理方法，包括获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表；根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点的

连接状态；若连接状态为待启动状态，则将当前边缘节点进行启动注册；若连接状态为待启动主体状态，则启动当前边缘节点的主体进程；若连接状态为待清理状态，则删除服务证书；若连接状态为异常状态，则停止使用当前边缘节点。该方法通过获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表确定当前的边缘节点的连接状态，进而根据不同的连接状态确定后续的不同进程，当连接状态为待启动状态时，进行启动注册，当连接状态为待启动主体状态时，则启动主体进程，当连接状态为待清理状态时，则删除服务证书，当连接状态为异常状态时，则停止使用当前边缘节点。综上，连接状态除待启动状态之外的其他状态，边缘节点不会再次启动注册，而是根据其他状态对应的进程进行处理，避免现有的无法确定边缘节点在连接集群之前的状态，进而导致的盲目启动后重复注册问题。

在上述实施例中，步骤S12中的根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点的连接状态，包括：

当检测到服务证书存在时，判断集群节点列表是否包含主机名；

若集群节点列表包含主机名，则确定连接状态为待启动主体状态；

若集群节点列表不包含主机名，则确定连接状态为待清理状态；

当检测到服务证书不存在时，判断集群节点列表是否包含主机名；

若集群节点列表包含主机名，则确定连接状态为异常状态；

若集群节点列表不包含主机名，则确定连接状态为待启动状态。

具体地，当检测到服务证书存在于该边缘节点时，说明本地端针对目标集群的当前边缘节点的边缘节点服务未删除，则进一步判断集群节点列表是否包含主机名。若集群节点列表包含主机名，则该边缘节点之前已经注册至管理端，已经进行了启动服务。可以说明的是，启动服务包括两个步骤，先注册后进行启动主体进程。当前边缘节点已经注册，需要进入启动主体进程的步骤。

若集群节点列表不包含主机名，则说明目标集群与当前边缘节点之前建立连接，但是管理端已经删除该当前边缘节点。为了与目标集群在后续连接时的数据同步，此时确定当前边缘节点的连接状态为待清理状态，需要在本地端将本地端的数据进行清理，关闭并删除边缘节点服务等。

当检测到服务证书不存在于该边缘节点时，说明本地端针对目标集群的当前边缘节点的边缘节点服务删除，则进一步判断集群节点列表是否包含主机名。若集群节点列表包含主机名，则该边缘节点之前注册到管理端，但是在本地端的边缘节点服务的相关证书删除，导致边缘节点服务无法启动，故确定当前边缘节点的连接状态为异常状态，需要工作人员进行干预维修。

若集群节点列表不包含主机名，则说明目标集群与当前边缘节点未建立任何连接，其本地端与管理端都没有任何关于该边缘节点的数据，则确定当前边缘节点的连接状态为待启动状态。

先检测服务证书是否存在于该节点，再判断集群节点列表是否包含主机名仅是一些优选实施例，也可以先判断集群节点列表是否包含主机名，再检测服务证书是否存在于该节点，本申请不做具体限定。

本申请实施例提供的根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点的连接状态，根据先检测服务证书是否存在于该节点，再判断集群节点列表是否包含主机名，分别对应确定四种当前边缘节点的连接状态，为后续根据不同的连接状态进而确定当前边缘节点的不同进程，避免出现边缘节点的盲目启动。

在上述实施例的基础上，在若连接状态为待清理状态，则删除服务证书之后，还包括：删除当前边缘节点对应的配置信息、数据库以及日志。

可以理解的是，当前边缘节点在与目标集群建立连接之前，此时确定的连接关系为待清理状态，当前边缘节点与目标集群之前有过连接，或者与其他集群建立连接，此时管理端删除数据，但本地端对于其他集群与目标集群建立连接的数据都并未删除。

为了便于建立目标集群的连接，需要将其他集群之前建立连接的相关数据进行删除，即配置信息、数据库以及日志。为了同步与目标集群的边缘节点启动服务，需要将与目标集群之前建立连接的相关数据进行删除，即对应的配置信息、数据库以及日志。

本实施例提供的若连接状态为待清理状态，则删除服务证书、当前边缘节点服务对应的配置信息、数据库以及日志。便于目标集群之间的连接，实现远程清理控制操作。

在上述实施例的基础上，当连接关系为待启动状态时，将当前边缘节点进行启动注册，具体包括：

生成当前边缘节点对应的服务证书、启动数据库以及启动当前边缘节点注册至管理端。

具体地，待启动状态说明当前边缘节点与目标集群未有任何连接，需要生成当前边缘节点对应的服务证书、启动数据库以及启动当前边缘节点注册到管理端，还包括初始化配置文件等。

本申请提供的对当前边缘节点进行初始化，生成当前边缘节点对应的服务证书、启动数据库以及将当前边缘节点注册至管理端。进一步启动边缘节点服务，解决了边缘节点盲目重启问题，只有当连接状态为待启动状态时需要启动注册。

在上述实施例的基础上，在确定当前边缘节点的连接状态之后，还包括：

卸载当前边缘节点对应的驱动程序，以便下次启动当前边缘节点时安装驱动程序。

可以理解的是，本申请提供的边缘节点的处理方法涉及的程序为可执行文件，不需要常驻运行。故在确定完连接状态后，可以将当前边缘节点的驱动程序删除，以便下次启动边缘节点时再次安装驱动程序以释放内存。

在安装当前边缘节点对应的驱动程序时，可以作为边缘节点服务依赖的一部分，安装过程合并到节点增加的流程中。当管理端启动文件传输服务（Apache HTTP Server/Apache Hyper Text Transfer Protocol Server, httpd）时，将边缘节点服务所需依赖文件发布以供下载，边缘管理服务生成边缘节点服务的部署命令，用户拷贝部署命令到边缘节点执行，从管理端的httpd服务下载边缘节点服务所需依赖文件，进而启动边缘节点服务。

本实施例提供的在确定当前边缘节点的连接状态之后，卸载当前边缘节点对应的驱动程序，以便下次启动当前边缘节点时安装驱动程序，实现释放边缘节点的容器内存。

在一些实施例中，在步骤S11中的获取集群节点列表，包括：

访问管理端对应的集群节点的kube-apiserver调用接口以获取集群节点列表。

具体地，kube-apiserver是kubernetes核心服务之一，部署在kubernetes集群的管理节点上，提供一组超文本传输协议/超文本传输协议安全（Hyper Text Transfer Protocol/Hyper Text Transfer Protocol Secure, HTTP/HTTPS）接口供外部连接，其kubernetes属于集群化部署。

kube-apiserver的核心功能是提供kubernetes各类资源对象，如kubernetes的最小单元（Pod）、管理Pod的数量（Replication Controller, RC）、服务（Service）等的增、删、改、查等HTTP Rest（Representational State Transfer, 表述性状态转移）接口，成为集群内各个功能模块之间数据交互和通信的中心枢纽，是整个系统的数据总线 and 数据中心。本申请通过kube-apiserver接口获取集群节点列表仅是一些优选实施例。

本实施例提供的通过kube-apiserver接口获取集群节点列表，提供完备的集群安全机制，实现负责集群状态的存储操作，提供与其他数据交互和通信。

在上述实施例的基础上，当连接状态为异常状态时，说明当前边缘节点无法使用，还包括：

当连接状态为异常状态时，输出提示信息。

具体地，输出提示信息以提醒工作人员并停止使用当前边缘节点，启动报修机制。对于提示信息的设置不做具体限定，可以在边缘节点处设置一个报警装置，进行鸣笛，或者设置故障灯，当出现异常状态时，故障灯进行闪烁。由于边缘节点远程连接，所以可以在管理端设置报警信息，以提醒工作人员进行检查修理。可以视实际情况进行设定即可。

本实施例提供的当连接状态为异常状态时，输出提示信息，提醒工作人员进行处理。

上述详细描述了边缘节点的处理方法对应的各个实施例，在此基础上，本申请还公开与上述方法对应的边缘节点的处理装置，图3为本申请实施例提供的一种边缘节点的处理装置的结构图。如图3所示，边缘节点的处理装置包括：

获取模块11，用于获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表；

确定模块12，用于根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点的连接状态，若连接状态为待启动状态，则触发启动注册模块13，若连接状态为待启动主体状态，则触发启动主体模块14，若连接状态为待清理状态，则触发删除模块15，若连接状态为异常状态，则触发停止模块16；

启动注册模块13，用于将当前边缘节点进行启动注册；

启动主体模块14，用于启动当前边缘节点的主体进程；

删除模块15，用于删除服务证书；

停止模块16，用于停止使用当前边缘节点。

由于装置部分的实施例与上述的实施例相互对应，因此装置部分的实施例请参照上述方法部分的实施例描述，在此不再赘述。

本申请提供的一种边缘节点的处理装置，包括获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表；根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点的连接状态；若连接状态为待启动状态，则将当前边缘节点进行启动注册；若连接状态为待启动主体状态，则启动当前边缘节点的主体进程；若连接状态为待清理状态，则删除服务证书；若连接状态为异常状态，则停止使用当前边缘节点。该装置通过获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表确定当前的边缘节点的连接状态，进而根据不同的连接状态确定后续的不同进程，当连接状态为待启动状态时，进行启动注册，当连接状态为待启动主体状态时，则启动主体进程，当连接状态为待清理状态时，则删除服务证书，当连接状态为异常状态时，则停止使用当前边缘节点。综上，连接状态除待启动状态之外的其他状态，边缘节点不会再次启动注册，而是根据其他状态对应的进程进行处理，避免现有的无法确定边缘节点在连接集群之前的状态，进而导致的盲目启动后重复注册问题。

图4为本申请实施例提供的另一种边缘节点的处理装置的结构图，如图4所示，该装置包括：

存储器21，用于存储计算机程序；

处理器22，用于执行计算机程序时实现边缘节点的处理方法的步骤。

本实施例提供的边缘节点的处理装置可以包括但不限于智能手机、平板电脑、笔记本电脑或者台式电脑等。

其中，处理器22可以包括一个或多个处理核心，比如4核心处理器、8核心处理器等。处理器22可以采用数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array，FPGA）、可编程逻辑阵列（Programmable Logic Array，PLA）中的至少一种硬件形式来实现。处理器22也可以包括主处理器和协处理器，主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理单元，也称中央处理器（Central Processing Unit，CPU）；协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中，处理器22可以集成有图像处理器（Graphics Processing Unit，GPU），GPU用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中，处理器22还可以包括人工智能（Artificial Intelligence，AI）处理器，该AI处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

存储器21可以包括一个或多个非易失性可读存储介质，该非易失性可读存储介质可以是非暂态的。存储器21还可包括高速随机存取存储器，以及非易失性存储器，比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。本实施例中，存储器21至少用于存储以下计算机程序211，其中，该计算机程序被处理器22加载并执行之后，能够实现前述任一实施例公开的边缘节点的处理方法的相关步骤。另外，存储器21所存储的资源还可以包括操作系统212和数据213等，存储方式可以是短暂存储或者永久存储。其中，操作系统212可以包括Windows、Unix、Linux等。数据213可以包括但不限于边缘节点的处理方法所涉及到的数据等等。

在一些实施例中，边缘节点的处理装置还可包括有显示屏23、输入输出接口24、通信接口25、电源26以及通信总线27。

本领域技术人员可以理解，图4中示出的结构并不构成对边缘节点的处理装置的限定，可以包括比图示更多或更少的组件。

处理器22通过调用存储于存储器21中的指令以实现上述任一实施例所提供的边缘节点的处理方法。

本申请提供的一种边缘节点的处理装置，包括获取当前边缘节点对应的主机名、服务证

书以及集群节点列表；根据主机名、服务证书以及集群节点列表的关系确定当前边缘节点的连接状态；若连接状态为待启动状态，则将当前边缘节点进行启动注册；若连接状态为待启动主体状态，则启动当前边缘节点的主体进程；若连接状态为待清理状态，则删除服务证书；若连接状态为异常状态，则停止使用当前边缘节点。该装置通过获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表确定当前的边缘节点的连接状态，进而根据不同的连接状态确定后续的不同进程，当连接状态为待启动状态时，进行启动注册，当连接状态为待启动主体状态时，则启动主体进程，当连接状态为待清理状态时，则删除服务证书，当连接状态为异常状态时，则停止使用当前边缘节点。综上，连接状态除待启动状态之外的其他状态，边缘节点不会再次启动注册，而是根据其他状态对应的进程进行处理，避免现有的无法确定边缘节点在连接集群之前的状态，进而导致的盲目启动后重复注册问题。

进一步的，本申请还提供了一种非易失性可读存储介质，非易失性可读存储介质上存储有计算机程序，计算机程序被处理器22执行时实现如上述边缘节点的处理方法的步骤。

可以理解的是，如果上述实施例中的方法以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个非易失性可读存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个非易失性可读存储介质中，执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的非易失性可读存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

对于本申请提供的一种非易失性可读存储介质的介绍请参照上述方法实施例，本申请在此不再赘述，其具有上述边缘节点的处理方法相同的有益效果。

以上对本申请所提供的一种边缘节点的处理方法、装置及介质进行了详细介绍。说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以对本申请进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围内。

还需要说明的是，在本说明书中，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”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，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“包括一个……”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。

权 利 要 求 书

1、一种边缘节点的处理方法，其特征在于，包括：

获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表；

根据所述主机名、所述服务证书以及所述集群节点列表的关系确定所述当前边缘节点的连接状态；

若所述连接状态为待启动状态，则将所述当前边缘节点进行启动注册；

若所述连接状态为待启动主体状态，则启动所述当前边缘节点的主体进程；

若所述连接状态为待清理状态，则删除所述服务证书；

若所述连接状态为异常状态，则停止使用所述当前边缘节点。

2、根据权利要求 1 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，所述根据所述主机名、所述服务证书以及所述集群节点列表的关系确定所述当前边缘节点的连接状态，包括：

当检测到所述服务证书存在时，判断所述集群节点列表是否包含所述主机名；

若所述集群节点包含所述主机名，则确定所述连接状态为所述待启动主体状态；

若所述集群节点不包含所述主机名，则确定所述连接状态为所述待清理状态；

当检测到所述服务证书不存在时，判断所述集群节点列表是否包含所述主机名；

若所述集群节点列表包含所述主机名，则确定所述连接状态为所述异常状态；

若所述集群节点列表不包含所述主机名，则确定所述连接状态为所述待启动状态。

3、根据权利要求 2 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，在所述若所述连接状态为待清理状态，则删除所述服务证书之后，还包括：

删除所述当前边缘节点对应的配置信息、数据库以及日志。

4、根据权利要求 3 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，所述若所述连接状态为待启动状态，则将所述当前边缘节点进行启动注册，包括：

生成所述当前边缘节点对应的所述服务证书、启动所述数据库以及启动所述当前边缘节点注册至管理端。

5、根据权利要求 4 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，在所述生成所述当前边缘节点对应的所述服务证书、启动所述数据库以及启动所述当前边缘节点注册至管理端之后，所述方法还包括：

初始化所述当前边缘节点对应的配置文件。

6、根据权利要求 1 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，所述获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表，包括：

获取当前边缘节点在本地端的节点主机名，并通过本地边缘节点获取所述当前边缘

节点对应的服务证书；

获取需建立连接的目标集群所对应的集群节点列表。

7、根据权利要求 1 至 6 任意一项所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，在确定所述当前边缘节点的所述连接状态之后，还包括：

卸载所述当前边缘节点对应的驱动程序以便下次启动所述当前边缘节点时安装所述驱动程序。

8、根据权利要求 1 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，所述若所述连接状态为待启动状态，则将所述当前边缘节点进行启动注册，包括：

若所述连接状态为待启动状态，则对所述当前边缘节点进行初始化启动，并获取所述当前边缘节点对应的服务证书；

启动边缘节点服务，将所述当前边缘节点注册至管理端，并启动主体进程。

9、根据权利要求 1 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，所述若所述连接状态为待启动主体状态，则启动所述当前边缘节点的主体进程，包括：

若所述连接状态为待启动主体状态，则启动所述当前边缘节点的主体进程，通过所述主体进程将所述当前边缘节点与集群管理端的边缘管理服务建立长连接，并定时获取所述当前边缘节点的连接状态以及容器状态，同时接收来自所述边缘管理服务的指令以及执行程序。

10、根据权利要求 1 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，所述若所述连接状态为待清理状态，则删除所述服务证书，包括：

若所述连接状态为待清理状态，则删除所述服务证书，并关闭边缘节点服务。

11、根据权利要求 4 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，获取所述集群节点列表，包括：

访问所述管理端对应的集群节点的 kube-apiserver 调用接口以获取所述集群节点列表。

12、根据权利要求 2 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，还包括：

当所述连接状态为所述异常状态时，则输出提示信息。

13、根据权利要求 12 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，所述当所述连接状态为所述异常状态时，则输出提示信息，包括：

当所述连接状态为所述异常状态时，则输出提示信息，同时启动报修机制。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，所述当前边缘节点处设置有报警装置，所述当所述连接状态为所述异常状态时，则输出提示信息，

包括：

当所述连接状态为所述异常状态时，则触发所述报警装置的鸣笛机制，进行鸣笛。

15、根据权利要求 12 或 13 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，所述当前边缘节点处设置有故障灯，所述当所述连接状态为所述异常状态时，则输出提示信息，包括：

当所述连接状态为所述异常状态时，则触发所述故障灯的闪烁机制，进行闪烁。

16、根据权利要求 1 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，在所述获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表之前，所述方法还包括：

在启动边缘节点服务之前，将所述当前边缘节点与管理端的集群建立连接。

17、根据权利要求 17 所述的边缘节点的处理方法，其特征在于，在所述将所述当前边缘节点与管理端的集群建立连接之前，所述方法还包括：

若所述当前边缘节点存储有与历史连接集群建立连接后未清理的数据，则在启动所述当前边缘节点连接所述管理端的集群时，基于边缘节点的启动机制，将所述当前边缘节点自动注册至所述历史连接集群。

18、一种边缘节点的处理装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取当前边缘节点对应的主机名、服务证书以及集群节点列表；

确定模块，用于根据所述主机名、所述服务证书以及所述集群节点列表的关系确定所述当前边缘节点的连接状态，若所述连接状态为待启动状态，则触发启动注册模块，若所述连接状态为待启动主体状态，则触发启动主体模块，若所述连接状态为待清理状态，则触发删除模块，若所述连接状态为异常状态，则触发停止模块；

所述启动注册模块，用于将所述当前边缘节点进行启动注册；

所述启动主体模块，用于启动所述当前边缘节点的主体进程；

所述删除模块，用于删除所述服务证书；

所述停止模块，用于停止使用所述当前边缘节点。

19、一种边缘节点的处理装置，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述计算机程序时实现如权利要求 1 至 17 任一项所述的边缘节点的处理方法的步骤。

20、一种非易失性可读存储介质，其特征在于，所述非易失性可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 17 任一项所述的边缘节点的处理方法的步骤。

1/2

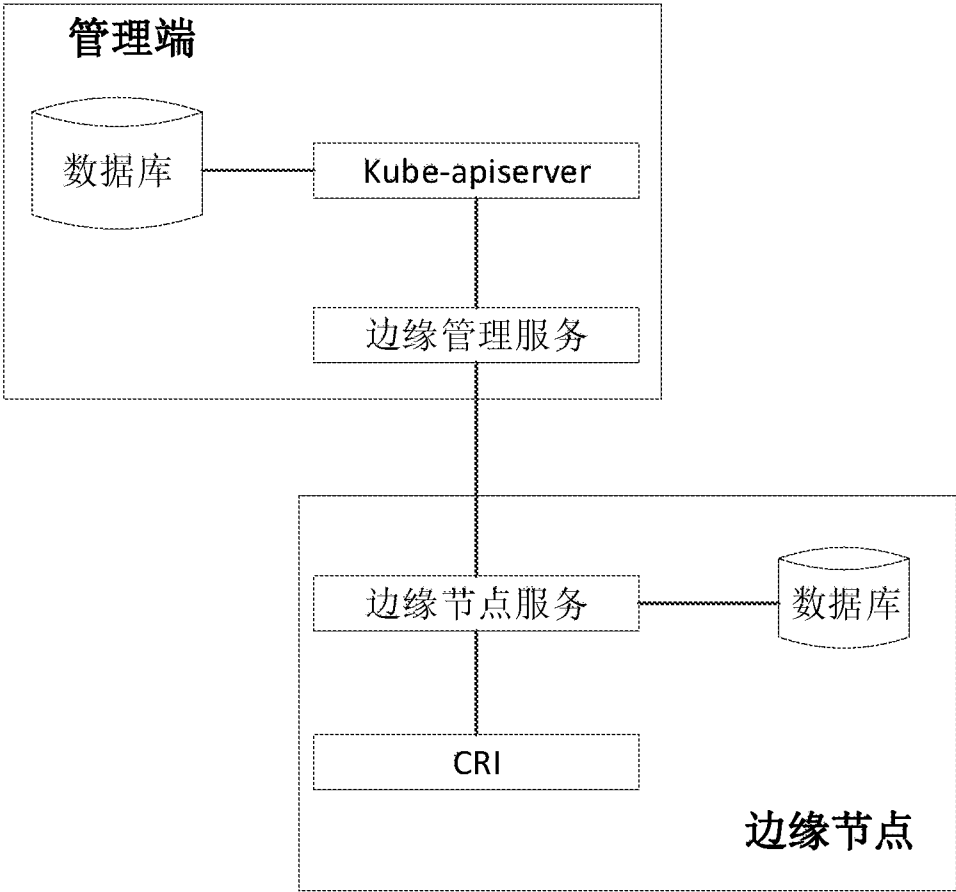


图 1

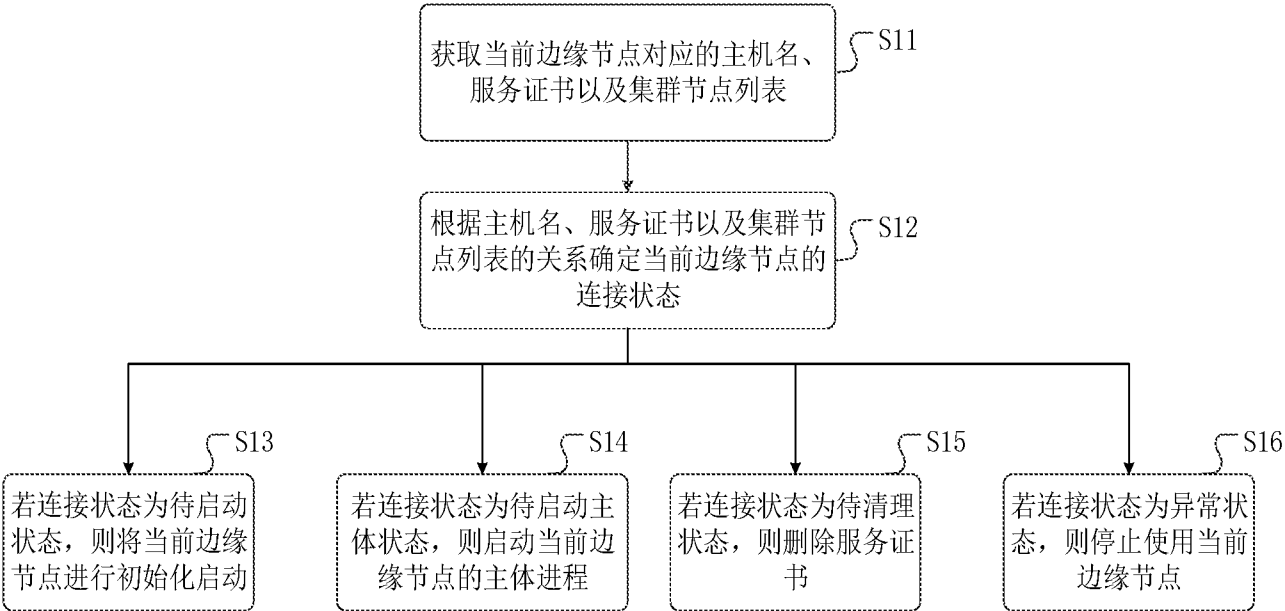


图 2

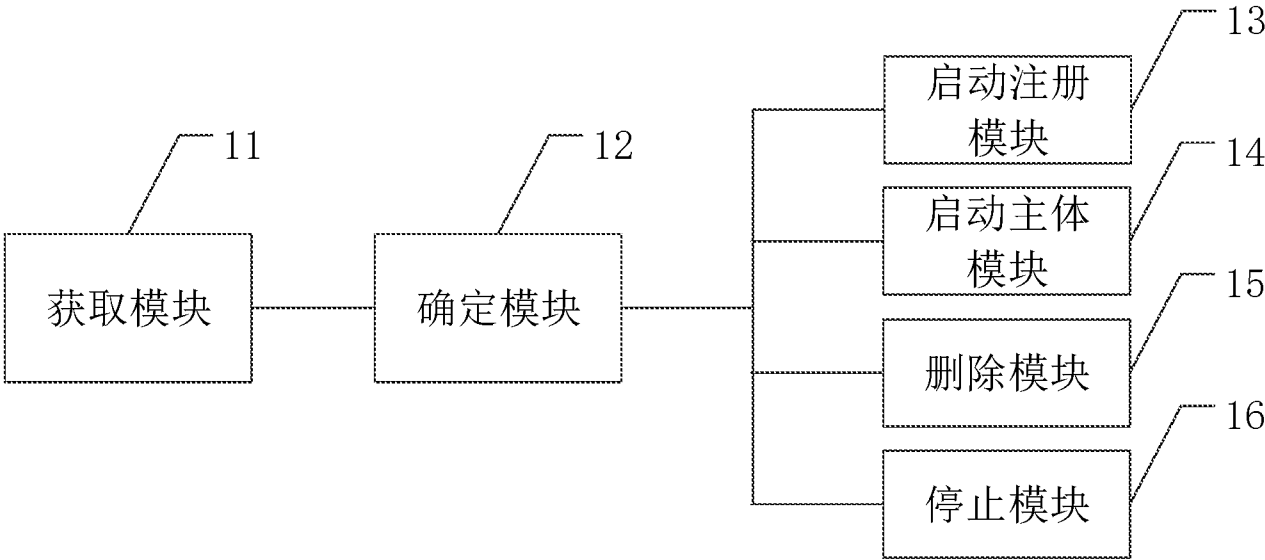


图 3

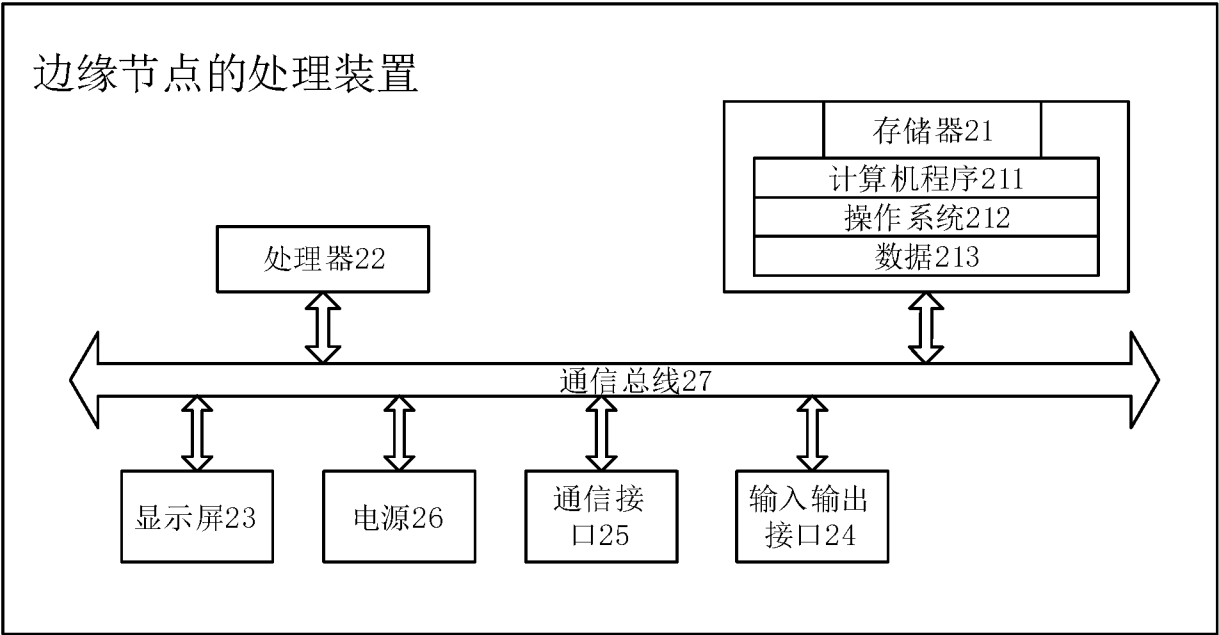


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/141658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L67/54(2022.01)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)

IPC: H04L, H04B, H04W

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 连接, 状态, 集群, 边缘, 节点, 服务证书, 云计算, connect, state, cluster, edge, node, service, certificate, cloud, compute, caculate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114640709 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 June 2022 (2022-06-17) description, paragraphs 50-130; figures 1-4; and claims 1-10	1-20
A	CN 112087312 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 December 2020 (2020-12-15) description, paragraphs 68-158, and figures 1-7	1-20
A	CN 112187532 A (BEIJING INSPUR DATA TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 January 2021 (2021-01-05) entire document	1-20
A	WO 2009082978 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 July 2009 (2009-07-09) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

“D” document cited by the applicant in the international application

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

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 February 2023

Date of mailing of the international search report

06 March 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/141658

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114640709	A	17 June 2022	None			
CN	112087312	A	15 December 2020	WO	2020253266	A1	24 December 2020
				EP	3968605	A1	16 March 2022
				US	2022107848	A1	07 April 2022
CN	112187532	A	05 January 2021	None			
WO	2009082978	A1	09 July 2009	CN	101471898	A	01 July 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/141658

A. 主题的分类

H04L67/54 (2022.01) 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)

IPC: H04L, H04B, H04W

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 连接, 状态, 集群, 边缘, 节点, 服务证书, 云计算, connect, state, cluster, edge, node, service, certificate, cloud, compute, caculate

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 114640709 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2022年6月17日 (2022 - 06 - 17)
说明书第50-130段; 附图1-4; 权利要求1-10

1-20

A

CN 112087312 A (华为技术有限公司) 2020年12月15日 (2020 - 12 - 15)
说明书第68-158段; 附图1-7

1-20

A

CN 112187532 A (北京浪潮数据技术有限公司) 2021年1月5日 (2021 - 01 - 05)
全文

1-20

A

WO 2009082978 A1 (华为技术有限公司) 2009年7月9日 (2009 - 07 - 09)
全文

1-20

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年2月20日

国际检索报告邮寄日期

2023年3月6日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

冯玉学

电话号码 (+86) 010-53961664

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/141658

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	114640709	A	2022年6月17日	无			
CN	112087312	A	2020年12月15日	WO	2020253266	A1	2020年12月24日
				EP	3968605	A1	2022年3月16日
				US	2022107848	A1	2022年4月7日
CN	112187532	A	2021年1月5日	无			
WO	2009082978	A1	2009年7月9日	CN	101471898	A	2009年7月1日