

(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
2025 年 6 月 19 日 (19.06.2025)

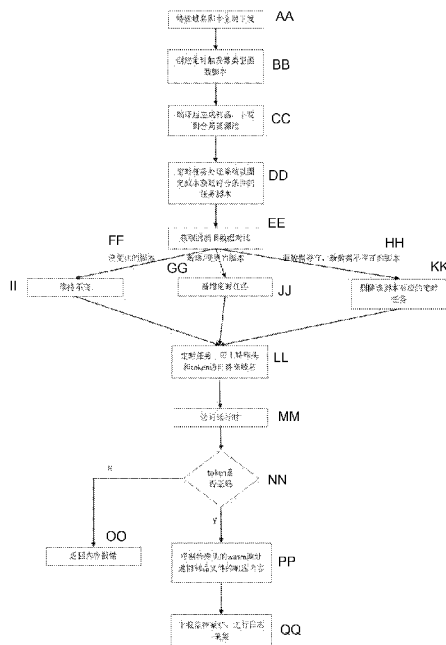


(10) 国际公布号
WO 2025/124233 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 9/48 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/136522
- (22) 国际申请日: 2024 年 12 月 3 日 (03.12.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202311712684.3 2023年12月13日 (13.12.2023) CN
- (71) 申请人: 天翼云科技有限公司 (CHINA TELECOM CLOUD TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市东城区青龙胡同甲1号、3号2幢2层205-32室 100007 (CN)。
- (72) 发明人: 张晓燕 (ZHANG, Xiaoyan); 中国北京市东城区青龙胡同甲1号、3号2幢2层205-32室 100007 (CN)。
- (74) 代理人: 华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房 (部位: 自编01-03和08-12单元) (仅限办公用途) 510623 (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, 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,

(54) Title: METHOD FOR IMPLEMENTING EDGE FUNCTION OF CLOCKED FLIP-FLOP TYPE

(54) 发明名称: 一种定时触发器类型的边缘函数实现方法



- AA Globally issue a special domain name script
- BB Create a function script of a clocked flip-flop type
- CC After compiling same, generate an artifact and issue same to a global resource pool
- DD A timed task processing system acquires at a fixed frequency a task script that meets a condition
- EE Compare acquired new and old data
- FF Unchanged script
- GG Added/changed script
- HH Script where old data is present but new data is absent
- II Keep unchanged
- JJ Add a timed task
- KK Delete the timed task corresponding to the script
- LL Timed task: having a special header and token to access a special domain name
- MM Access runtime
- NN Is the token correct
- OO Report an error about returned content
- PP According to the wasm address of the special header, return response content of an artifact file
- QQ Report to a monitoring system for log acquisition

图 1

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of edge function computing, and to a method for implementing an edge function of a clocked flip-flop type, aiming to solve the problem that traditional methods for triggering an edge function by http cannot meet the data processing requirements of some Internet of Things devices. The key points of the technical solution of the method comprise S1: setting an edge function, causing an edge function of a flip-flop type to rely on a CDN, setting a corresponding script and trigger frequency, and deploying the script to an edge environment; S2, triggering and updating a timed task; S3, when the

MU, 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))。

script is not bound with a domain name, responding to the function of a clocked flip-flop type; S4, responding to the timed task during operation and executing access authentication; and S5, data acquisition: acquiring and monitoring logs in a domain-name-free state to acquire data. More efficient and reliable task scheduling and data processing effects are achieved in edge computing environments.

(57) 摘要: 本申请涉及一种定时触发器类型的边缘函数实现方法, 其涉及边缘函数计算技术领域, 旨在解决传统的由http触发边缘函数的方法已经不能满足一些物联网设备对于数据处理需求的问题, 其技术方案要点是 S1: 设置边缘函数, 将触发器类型的边缘函数依托于CDN, 设定好对应的脚本以及触发频率, 并将该脚本部署下发到边缘环境; S2: 定时任务的触发及更新; S3: 脚本未绑定域名的情况下, 实现定时触发器类型函数的响应; S4: 运行时对定时任务的响应, 以及访问鉴权; S5: 数据采集, 在无域名的状态下对日志进行收集和监控, 实现数据采集。达到了使得边缘计算环境中的任务调度和数据处理更加高效和可靠的效果。

一种定时触发器类型的边缘函数实现方法

相关申请

本申请要求 2023 年 12 月 13 日申请的，申请号为 2023117126843，名称为“一种定时触发器类型的边缘函数实现方法”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本申请涉及边缘函数计算技术领域，尤其是涉及一种定时触发器类型的边缘函数实现方法。

背景技术

由于移动计算和物联网的进步，数十亿的移动和物联网设备与因特网相连，在网络的边缘产生上亿个数据字节，受人工智能和物联网的驱动，将人工智能前沿推向网络边缘，充分发挥边缘大数据的潜力是当务之急。

要达到这一趋势，边缘函数计算是一种很有前景的支持边缘计算技术应用于边缘设备的人工智能技术，该技术可以提供鉴权、加解密、数据存储、数据清洗等多种形式的业务服务方式。

上述中的传统技术方案存在以下缺陷：传统的由 http 触发边缘函数的方法已经不能满足一些物联网设备对于数据的处理需求，针对不同场景、以不同频率触发的边缘函数计算的需求也越来越大，现在没有技术能够增加边缘函数计算效率，导致物联网设备对于数据的处理速度较差。

发明内容

本申请的目的是提供一种针对业务场景的特殊性提供相洽触发频率的边缘函数，使得在边缘设备或边缘节点上的函数可以按照预定的时间表自动触发执行的定时触发器类型的边缘函数实现方法。

为实现上述目的，本申请提供了如下技术方案：

一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其方法如下：

S1：设置边缘函数，将触发器类型的边缘函数依托于 CDN，设定好对应的脚本以及触发频率，并将该脚本部署下发到边缘环境；

创建定时任务脚本，部署下发具体为：

A1：编译脚本生成对应的制品文件；

A2：将制品文件下发到全局资源池中；

S2：定时任务的触发及更新，任务中心在十分钟内获取相关下发成功的需要定时执行的脚本，生成同频率的定时任务，定时任务通过特定的方式来触发脚本内容，实现客户的需求；

S3：脚本未绑定域名的情况下，实现定时触发器类型函数的响应；

S4：运行时对定时任务的响应，以及访问鉴权；

S5：数据采集，在无域名的状态下对日志进行收集和监控，实现数据采集。

进一步地，所述 S2 中定时任务的触发及更新具体为：

B1：每隔十分钟取出满足条件的任务脚本放入 cronMap 中；

B2：遍历 cronMap，将每个定时任务开启；

B3：十分钟后取出新的数据和旧数据对比，将新增的内容打上标记加入定时任务，把需要删除的内容也打上标记后停止该定时任务。

进一步地，所述 B3 中准确识别变更的定时任务并在打完标记后更新定时任务。

进一步地，所述 S3 的具体步骤如下：

C1：设置特殊的域名专门用于处理定时触发器类型的函数；

C2：配置特殊头存放函数编译后生成的 wasm 文件地址；

C3：配置特殊头用于鉴权，防止外部模仿该函数触发进行恶意攻击；

C4：配置负载均衡。

进一步地，所述 C4 中配置负载均衡具体为随机获取一个特殊域名对应的 ip 用来做脚本访问的响应，并通过随机的方法做负载均衡。

进一步地，所述 S4 的具体步骤为：

D1：访问域名为特殊域名时，查看是否带有 token；

D2：根据特殊头存放的 wasm 文件地址访问对应的制品；

D3：返回制品文件对应脚本的响应内容。

进一步地，所述 S5 中对日志进行收集和监控需先配置特殊头存放函数 id，后续函数日志与 id 绑定。

进一步地，所述 S5 中函数日志与 id 绑定后，该函数的响应、流量等信息与用户 id 和脚本 id 绑定，上报到监控系统，进行数据的采集。

进一步地，所述 S1 中边缘函数用于定期备份和同步数据到边缘设备或云端存储，并

从数据源中提取数据并生成报告，然后将报告发送给相关的用户或系统，且边缘函数用于将计算任务分发到边缘设备或边缘节点上执行，以减少数据传输和延迟。

进一步地，所述 S1 中边缘函数用于定期触发边缘函数来检查传感器状态、执行设备控制操作或进行设备状态监测，且用于定期触发边缘函数，从传感器中读取数据，然后进行实时分析和处理，以便及时发现异常情况或优化系统性能，同时用于定时触发边缘函数来监测设备负载情况，根据负载情况动态调整任务的分配和资源的分配，以实现资源的最优化利用，且触发器是一种机制，用于在特定的时间点或时间间隔触发某个操作或事件。

综上所述，本申请的有益技术效果为：

1、本申请监控定时任务的变化，及时更新定时任务，这包括定时任务的新增、删除、定时频率的变更、任务内容的变更等，且可以在无域名情况下对脚本进行定时触发，减少了域名配置的复杂性和部署的工作量，实施定时触发器类型的边缘函数时，避免未经授权的访问和操作，采用 token 校验的机制等安全措施来保护边缘函数的安全性，同时执行定时任务时带上脚本 id、用户 id 等信息，获取日志和指标上报监控中心，帮助诊断问题、优化性能，并提供对边缘函数执行情况的可视化报告；

2、本申请定时触发器可以避免持续性的计算资源消耗。边缘设备的计算资源通常是有限的，通过定时触发边缘函数，可以在需要执行任务时启动函数，而在任务执行完毕后释放资源，这种方式可以有效节省计算资源，并提高边缘设备的资源利用率，且定时触发器可用于定期采集、处理和同步数据。例如，在物联网场景中，可以定期触发边缘函数来采集传感器数据并进行实时处理和分析，这有助于确保数据的及时性和一致性，以便后续的决策和操作可以基于最新的数据，定时触发器类型的边缘函数的这些优点，使得边缘计算环境中的任务调度和数据处理更加高效和可靠；

3、本申请定时触发器可以用于调度边缘函数执行不同的任务。通过预定的时间间隔或时间点，可以安排不同的任务在适当的时间执行，这有助于优化任务的执行顺序和时间安排，以最大程度地提高整体系统的效率和性能，定时触发器使得边缘函数的执行可以自动化，无需手动干预，边缘函数可以按照预定的时间表自动触发执行，这减少了人工操作的需求，提高了系统的自动化程度，减少了人为错误的风险，创建的定时边缘函数在没有配置域名的情况下，也可按照预定的时间表自动触发，简化了域名注册，DNS 解析等步骤，减少了域名配置的复杂性和部署的工作量，对于终端用户或其他系统来说，他们不需要关心边缘函数是如何被触发的，只需要使用提供的接口和服务即可，这样可以提高系统的安全性和可维护性，同时简化了对外部系统的集成和对内部架构的调整。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或传统技术中的技术方案，下面将对实施例或传统技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例，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，还可以根据公开的附图获得其他的附图。

图 1 为本申请整体流程结构示意图。

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，而不是全部的实施例。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，都属于本申请保护的范围。

以下结合附图对本申请方法作进一步详细说明。

实施例一

参照图 1，一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其方法如下：

S1：设置边缘函数，将触发器类型的边缘函数依托于 CDN，设定好对应的脚本以及触发频率，并将该脚本部署下发到边缘环境；

创建定时任务脚本，部署下发具体为：

A1：编译脚本生成对应的制品文件；

A2：将制品文件下发到全局资源池中；

定时触发器类型的边缘函数是指在边缘计算环境中，通过定时触发器来触发在边缘执行的一种函数，以下是对相关术语的解释：

定时触发器：定时触发器是一种机制，用于在特定的时间点或时间间隔触发某个操作或事件，在边缘计算中，定时触发器可以用来定期执行边缘函数，例如每隔一段时间或在特定的时间点触发函数执行；

边缘函数：边缘函数是一种计算模型，它将计算任务分发到边缘设备或边缘节点上执行，以减少数据传输和延迟，边缘函数通常是轻量级的、短时运行的任务，可以根据需要快速启动和停止；

S2：定时任务的触发及更新，任务中心在十分钟内获取相关下发成功的需要定时执行的脚本，生成同频率的定时任务，定时任务通过特定的方式来触发脚本内容，实现客户的需求；

B1: 每隔十分钟取出满足条件的任务脚本放入 cronMap 中;

B2: 遍历 cronMap, 将每个定时任务开启;

B3: 十分钟后取出新的数据和旧数据对比, 将新增的内容打上标记加入定时任务, 把需要删除的内容也打上标记后停止该定时任务, 定时任务停止成功后删除 cronMap 中的该内容;

S3: 脚本未绑定域名的情况下, 实现定时触发器类型函数的响应;

C1: 设置特殊的域名专门用于处理定时触发器类型的函数;

C2: 配置特殊头存放函数编译后生成的 wasm 文件地址;

C3: 配置特殊头用于鉴权, 防止外部模仿该函数触发进行恶意攻击;

C4: 配置负载均衡, 随机获取一个特殊域名对应的 ip 用来做脚本访问的响应, 并通过随机的方法做负载均衡;

S4: 运行时对定时任务的响应, 以及访问鉴权;

D1: 访问域名为特殊域名时, 查看是否带有 token;

D2: 根据特殊头存放的 wasm 文件地址访问对应的制品;

D3: 返回制品文件对应脚本的响应内容;

S5: 数据采集, 在无域名的状态下对日志进行收集和监控, 实现数据采集;

配置特殊头存放函数 id, 后续函数日志与 id 绑定;

函数日志与 id 绑定后, 该函数的响应、流量等信息与用户 id 和脚本 id 绑定, 上报到监控系统, 进行数据的采集。

边缘函数用于定期备份和同步数据到边缘设备或云端存储, 并从数据源中提取数据并生成报告, 然后将报告发送给相关的用户或系统, 且边缘函数用于将计算任务分发到边缘设备或边缘节点上执行, 以减少数据传输和延迟, 边缘函数用于定期触发边缘函数来检查传感器状态、执行设备控制操作或进行设备状态监测, 且用于定期触发边缘函数, 从传感器中读取数据, 然后进行实时分析和处理, 以便及时发现异常情况或优化系统性能, 同时用于定时触发边缘函数来监测设备负载情况, 根据负载情况动态调整任务的分配和资源的分配, 以实现资源的最优化利用, 且触发器是一种机制, 用于在特定的时间点或时间间隔触发某个操作或事件。

实施例二

由于移动计算和物联网的进步, 数十亿的移动和物联网设备与因特网相连, 在网络的边缘产生上亿个数据字节。受人工智能和物联网的驱动, 将人工智能前沿推向网络边缘, 充分发挥边缘大数据的潜力是当务之急, 要达到这一趋势, 边缘函数计算是一种很有前景

的支持边缘计算技术应用于边缘设备的人工智能技术，该技术可以提供鉴权、加解密、数据存储、数据清洗等多种形式的业务服务方式，但是传统的由 http 触发边缘函数的方法已经不能满足一些物联网设备对于数据的处理需求，针对不同场景、以不同频率触发的边缘函数计算的需求也越来越大，应运而生的就是定时触发器类型的边缘函数技术，在边缘计算环境中，定时触发器可以在预定的时间间隔或特定时间点触发某个操作或事件，例如在特定时间点进行数据采集、处理、分析或发送；

本申请的目的在于提供一种能够定时触发，且可以在中心修改定时器的触发频率，并在一定时长内生效的边缘函数，用于为各类场景提供边缘计算的同时，能够针对业务场景的特殊性提供相洽触发频率的边缘函数，使得在边缘设备或边缘节点上的函数可以按照预定的时间表自动触发执行，这种技术可以用于各种边缘计算应用场景，如物联网设备的数据处理、实时监控和分析、边缘人工智能等，通过定时触发器，边缘计算可以更加智能地响应和处理数据，提供更高效率的计算能力和更快速的响应时间；

总体架构：触发器类型的边缘函数依托于 CDN，客户设定好对应的脚本以及触发频率，将该脚本部署下发到边缘环境，任务中心在 10 分钟内获取相关下发成功的需要定时执行的脚本，生成同频率的定时任务，定时任务通过特定的方式来触发脚本内容，实现客户的需求。触发器类型的边缘函数由以下五点构成：

1、创建定时任务脚本，部署下发

- a)编译脚本生成对应的制品文件；
- b)将制品文件下发到全局资源池中；

2、定时任务的触发及更新；

- a)每隔十分钟（可修改）取出满足条件的任务脚本放入 cronMap 中（防止带定时触发器的函数变化，十分钟刷新一次定时任务）；
- b)遍历 cronMap，将每个定时任务开启（首次）；
- c)十分钟后取出新的数据和旧数据对比，将新增的内容打上标记加入定时任务，把需要删除的内容也打上标记后停止该定时任务，定时任务停止成功后删除 cronMap 中的该内容；

3、函数脚本未绑定域名的情况下，实现定时触发器类型函数的响应

- a)设置特殊的域名专门用于处理定时触发器类型的函数；
- b)配置特殊头存放函数编译后生成的 wasm 文件地址；
- c)配置特殊头用于鉴权，防止外部模仿该函数触发进行恶意攻击；
- d)随机获取一个特殊域名对应的 ip 用来做脚本访问的响应，通过随机的方法做负载均衡

衡；

4、运行时对定时任务的响应

a)访问域名为特殊域名时，查看是否带有 token；

b)根据特殊头存放的 wasm 文件地址访问对应的制品；

c)返回制品文件对应脚本的响应内容；

5、无域名情况下日志的收集及监控

a)配置特殊头存放函数 id，后续函数日志与 id 绑定；

b)该函数的响应、流量等信息与用户 id 和脚本 id 绑定，上报到监控系统，进行数据的采集；

通过本申请提供的方法，借助 CDN 和传统边缘函数的部署下发方法，实现固定频率的函数响应，帮助客户实现自定义的函数需求和触发频率。

在函数计算领域应用如下：

1、定期备份和同步数据到边缘设备或云端存储；

2、从数据源中提取数据并生成报告，然后将报告发送给相关的用户或系统；

3、定期触发边缘函数来检查传感器状态、执行设备控制操作或进行设备状态监测；

4、定期触发边缘函数，从传感器中读取数据，然后进行实时分析和处理，以便及时发现异常情况或优化系统性能；

5、可以定时触发边缘函数来监测设备负载情况，根据负载情况动态调整任务的分配和资源的分配，以实现资源的最优化利用；

本设计的的应用

1、 监控定时任务的变化，及时更新定时任务，这包括定时任务的新增、删除、定时频率的变更、任务内容的变更等；

2、无域名情况下对脚本的定时触发，减少了域名配置的复杂性和部署的工作量；

3、实施定时触发器类型的边缘函数时的安全性，避免未经授权的访问和操作，采用 token 校验的机制等安全措施来保护边缘函数的安全性；

4、执行定时任务时带上脚本 id、用户 id 等信息，获取日志和指标上报监控中心，帮助诊断问题、优化性能，并提供对边缘函数执行情况的可视化和报告；

本申请相对传统方法而言，所具有的优点和效果：

精确控制：定时触发器允许在特定的时间间隔或特定时间点触发边缘函数的执行。这使得可以精确控制函数的执行时间，确保任务在预定的时间内得以执行。这对于需要按计划执行任务的场景非常有用，例如定时数据采集、定时报告生成等；

节省资源：定时触发器可以避免持续性的计算资源消耗。边缘设备的计算资源通常是有限的，通过定时触发边缘函数，可以在需要执行任务时启动函数，而在任务执行完毕后释放资源。这种方式可以有效节省计算资源，并提高边缘设备的资源利用率；

数据同步：定时触发器可用于定期采集、处理和同步数据。例如，在物联网场景中，可以定期触发边缘函数来采集传感器数据并进行实时处理和分析，这有助于确保数据的及时性和一致性，以便后续的决策和操作可以基于最新的数据；

定时任务调度：定时触发器可以用于调度边缘函数执行不同的任务，通过预定的时间间隔或时间点，可以安排不同的任务在适当的时间执行，这有助于优化任务的执行顺序和时间安排，以最大程度地提高整体系统的效率和性能；

自动化操作：定时触发器使得边缘函数的执行可以自动化，无需手动干预，边缘函数可以按照预定的时间表自动触发执行，这减少了人工操作的需求，提高了系统的自动化程度，减少了人为错误的风险；

无域名触发：创建的定时边缘函数在没有配置域名的情况下，也可按照预定的时间表自动触发，简化了域名注册，DNS 解析等步骤，减少了域名配置的复杂性和部署的工作量，对于终端用户或其他系统来说，他们不需要关心边缘函数是如何被触发的，只需要使用提供的接口和服务即可，这样可以提高系统的安全性和可维护性，同时简化了对外部系统的集成和对内部架构的调整；

综上所述，定时触发器类型的边缘函数的这些优点，使得边缘计算环境中的任务调度和数据处理更加高效和可靠。

重要的是，应注意，在多个不同示例性实施方案中示出的本申请的构造和布置仅是示例性的。尽管在此公开内容中仅详细描述了几个实施方案，但参阅此公开内容的人员应容易理解，在实质上不偏离该申请中所描述的主题的新颖教导和优点的前提下，许多改型是可能的（例如，各种元件的尺寸、尺度、结构、形状和比例、以及参数值（例如，温度、压力等）、安装布置、材料的使用、颜色、定向的变化等），例如，示出为整体成形的元件可以由多个部分或元件构成，元件的位置可被倒置或以其它方式改变，并且分立元件的性质或数目或位置可被更改或改变，因此，所有这样的改型旨在被包含在本申请的范围内。可以根据替代的实施方案改变或重新排序任何过程或方法步骤的次序或顺序。在权利要求中，任何“装置加功能”的条款都旨在覆盖在本文中所描述的执行所述功能的结构，且不仅是结构等同而且还是等同结构。在不背离本申请的范围的前提下，可以在示例性实施方案的设计、运行状况和布置中做出其他替换、改型、改变和省略。因此，本申请不限制于特定的实施方案，而是扩展至仍落在所附的权利要求书的范围内的多种改型。

此外，为了提供示例性实施方案的简练描述，可以不描述实际实施方案的所有特征（即，与当前考虑的执行本申请的最佳模式不相关的那些特征，或与实现本申请不相关的那些特征）。

应理解的是，在任何实际实施方式的开发过程中，如在任何工程或设计项目中，可做出大量的具体实施方式决定。这样的开发努力可能是复杂的且耗时的，但对于那些得益于此公开内容的普通技术人员来说，不需要过多实验，所述开发努力将是一个设计、制造和生产的常规工作。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求

1、一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其特征在于：其方法如下：

S1：设置边缘函数，将触发器类型的边缘函数依托于 CDN，设定好对应的脚本以及触发频率，并将该脚本部署下发到边缘环境；

创建定时任务脚本，部署下发具体为：

A1：编译脚本生成对应的制品文件；

A2：将制品文件下发到全局资源池中；

S2：定时任务的触发及更新，任务中心在十分钟内获取相关下发成功的需要定时执行的脚本，生成同频率的定时任务，定时任务通过特定的方式来触发脚本内容，实现客户的需求；

S3：脚本未绑定域名的情况下，实现定时触发器类型函数的响应；

S4：运行时对定时任务的响应，以及访问鉴权；

S5：数据采集，在无域名的状态下对日志进行收集和监控，实现数据采集。

2、根据权利要求 1 所述的一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其特征在于：所述 S2 中定时任务的触发及更新具体为：

B1：每隔十分钟取出满足条件的任务脚本放入 cronMap 中；

B2：遍历 cronMap，将每个定时任务开启；

B3：十分钟后取出新的数据和旧数据对比，将新增的内容打上标记加入定时任务，把需要删除的内容也打上标记后停止该定时任务。

3、根据权利要求 2 所述的一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其特征在于：所述 B3 中准确识别变更的定时任务并在打完标记后更新定时任务。

4、根据权利要求 3 所述的一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其特征在于：所述 S3 的具体步骤如下：

C1：设置特殊的域名专门用于处理定时触发器类型的函数；

C2：配置特殊头存放函数编译后生成的 wasm 文件地址；

C3：配置特殊头用于鉴权，防止外部模仿该函数触发进行恶意攻击；

C4：配置负载均衡。

5、根据权利要求 4 所述的一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其特征在于：所述 C4 中配置负载均衡具体为随机获取一个特殊域名对应的 ip 用来做脚本访问的响应，并通过随机的方法做负载均衡。

6、根据权利要求5所述的一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其特征在于：
所述S4的具体步骤为：

D1：访问域名为特殊域名时，查看是否带有 token；

D2：根据特殊头存放的 wasm 文件地址访问对应的制品；

D3：返回制品文件对应脚本的响应内容。

7、根据权利要求6所述的一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其特征在于：
所述S5中对日志进行收集和监控需先配置特殊头存放函数 id，后续函数日志与 id 绑定。

8、根据权利要求7所述的一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其特征在于：
所述S5中函数日志与 id 绑定后，该函数的响应、流量等信息与用户 id 和脚本 id 绑定，上报到监控系统，进行数据的采集。

9、根据权利要求8所述的一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其特征在于：
所述S1中边缘函数用于定期备份和同步数据到边缘设备或云端存储，并从数据源中提取数据并生成报告，然后将报告发送给相关的用户或系统，且边缘函数用于将计算任务分发到边缘设备或边缘节点上执行，以减少数据传输和延迟。

10、根据权利要求9所述的一种定时触发器类型的边缘函数实现方法，其特征在于：
所述S1中边缘函数用于定期触发边缘函数来检查传感器状态、执行设备控制操作或进行设备状态监测，且用于定期触发边缘函数，从传感器中读取数据，然后进行实时分析和处理，以便及时发现异常情况或优化系统性能，同时用于定时触发边缘函数来监测设备负载情况，根据负载情况动态调整任务的分配和资源的分配，以实现资源的最优化利用，且触发器是一种机制，用于在特定的时间点或时间间隔触发某个操作或事件。

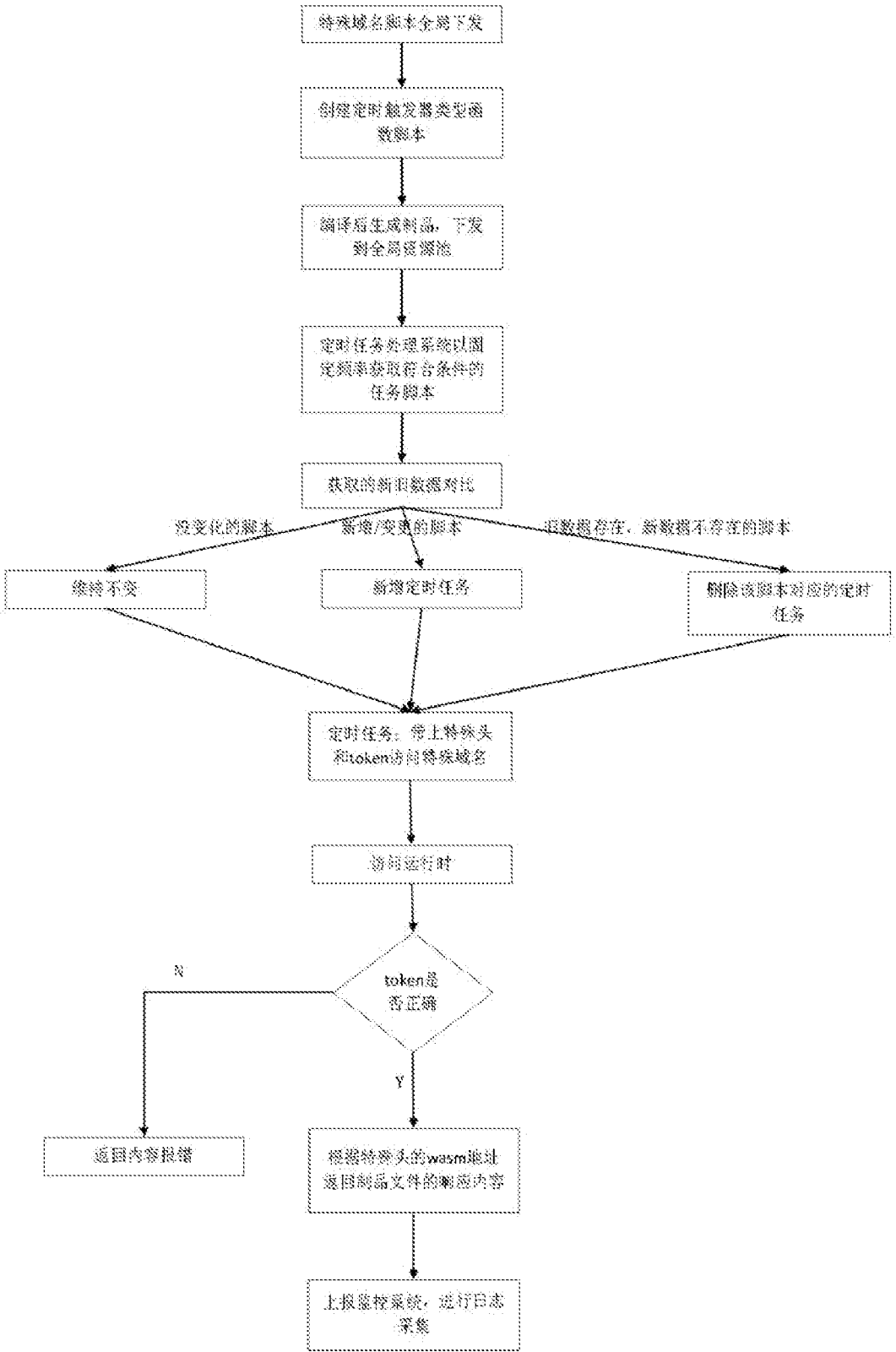


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/136522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/48(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)

IPC: G06F

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)

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, USTXT, CNKI, IEEE, BING: 定时, 定期, 周期, 自动, 触发器, 触发, 开启, 启动, 激活, 开始, 唤醒, 打开, 边缘函数, 边缘计算, 边缘服务函数, 边缘计算函数, 脚本, timing, periodic, automatic, trigger, start, activate, wake up, open, edge function, edge computing, edge service function, edge computing function, script

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117873660 A (TIANYI CLOUD TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2024 (2024-04-12) claims 1-10	1-10
A	余凯 (YU, Kai). "边缘函数计算技术与应用研究 (Non-official translation: Research on Edge Function Computing Technologies and Applications)" 天翼云, 开发者社区 (Non-official translation: State Cloud, Developer Community), 07 June 2023 (2023-06-07), pages 9 and 11	1-10
A	CN 110543282 A (NANJING INTELLIGENT MANUFACTURING RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 06 December 2019 (2019-12-06) entire document	1-10
A	CN 114077485 A (SHENZHEN POWER SUPPLY BUREAU CO., LTD.) 22 February 2022 (2022-02-22) entire document	1-10



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

17 February 2025

Date of mailing of the international search report

24 February 2025

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/136522

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114116157 A (SHANDONG RUYI WOOLEN GARMENT GROUP CO., LTD.) 01 March 2022 (2022-03-01) entire document	1-10
A	CN 114691299 A (INSPUR CLOUD INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 July 2022 (2022-07-01) entire document	1-10
A	US 11089136 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 10 August 2021 (2021-08-10) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/136522

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	117873660	A	12 April 2024	None			
CN	110543282	A	06 December 2019	WO	2021012331	A1	28 January 2021
CN	114077485	A	22 February 2022	None			
CN	114116157	A	01 March 2022	None			
CN	114691299	A	01 July 2022	None			
US	11089136	B1	10 August 2021	None			

A. 主题的分类

G06F 9/48(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)

IPC: G06F

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))

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, USTXT, CNKI, IEEE, BING: 定时, 定期, 周期, 自动, 触发器, 触发, 开启, 启动, 激活, 开始, 唤醒, 打开, 边缘函数, 边缘计算, 边缘服务函数, 边缘计算函数, 脚本, timing, periodic, automatic, trigger, start, activate, wake up, open, edge function, edge computing, edge service function, edge computing function, script

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 117873660 A (天翼云科技有限公司) 2024年4月12日 (2024 - 04 - 12) 权利要求1-10	1-10
A	余凯. "边缘函数计算技术与应用研究" 《天翼云, 开发者社区》, 2023年6月7日 (2023 - 06 - 07), 第9、11页	1-10
A	CN 110543282 A (南京智能制造研究院有限公司) 2019年12月6日 (2019 - 12 - 06) 全文	1-10
A	CN 114077485 A (深圳供电局有限公司) 2022年2月22日 (2022 - 02 - 22) 全文	1-10
A	CN 114116157 A (山东如意毛纺服装集团股份有限公司) 2022年3月1日 (2022 - 03 - 01) 全文	1-10
A	CN 114691299 A (浪潮云信息技术股份公司) 2022年7月1日 (2022 - 07 - 01) 全文	1-10

☒ 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

2025年2月17日

国际检索报告邮寄日期

2025年2月24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

授权官员

丁蓬勃

电话号码 (+86) 010-53961397

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

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
A	US 11089136 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES,INC.) 2021年8月10日 (2021 - 08 - 10) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/136522

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	117873660	A	2024年4月12日	无	
CN	110543282	A	2019年12月6日	WO 2021012331 A1	2021年1月28日
CN	114077485	A	2022年2月22日	无	
CN	114116157	A	2022年3月1日	无	
CN	114691299	A	2022年7月1日	无	
US	11089136	B1	2021年8月10日	无	