



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113886173 A

(43) 申请公布日 2022.01.04

(21) 申请号 202110999556.6

(22) 申请日 2021.08.29

(71) 申请人 苏州浪潮智能科技有限公司  
地址 215000 江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢

(72) 发明人 张书博

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278  
代理人 刘小峰 陈黎明

(51) Int. Cl.  
G06F 11/30 (2006.01)  
G06N 3/04 (2006.01)  
G06N 3/08 (2006.01)

权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

多节点分布式集群的监控的方法、装置、设备及可读介质

(57) 摘要

本发明提供了一种多节点分布式集群的监控的方法、装置、设备及可读介质,该方法包括:在集群内每个节点上启动telegraf组件,并在集群中部署若干influxdb数据库,建立节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中;根据历史记录influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型;获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来相应时间进行预测;将预测得到的预测值与告警阈值进行比较;响应于预测值大于告警阈值,提示influxdb数据库服务需要进行扩缩容。通过使用本发明的方案,能够减少节点资源的不必要浪费并提高使用安全,能够保证人工智能平台功能的完整性、稳定性与可用性。



1. 一种多节点分布式集群的监控的方法,其特征在于,包括以下步骤:

在集群内每个节点上启动telegraf组件,并在集群中部署若干influxdb数据库,建立节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中;

根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型;

获取每个influxdb数据库的响应时间并基于所述LSTM模型对未来响应时间进行预测;

将预测得到的预测值与告警阈值进行比较;

响应于所述预测值大于所述告警阈值,提示influxdb数据库服务需要进行扩缩容。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在集群内每个节点上启动telegraf组件,并在集群中部署若干influxdb数据库,建立节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中包括:

在集群内所有需要监控的节点上安装telegraf组件,并在配置telegraf组件的监控采集项、采集时间间隔和自定义采集脚本后启动telegraf组件;

按照预期数量在集群内创建启动influxdb数据库服务的容器,并配置好对应IP;

按照一致性哈希算法建立telegraf组件管理的监控节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系添加到telegraf组件的配置中;

telegraf组件采集节点信息并基于映射关系将采集的信息存储到对应的influxdb数据库中。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型包括:

采集历史数据中influxdb数据库的响应时间;

使用LSTM神经网络将采集到的响应时间作为训练集并按照单位告警检测周期进行训练以得到预测模型。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,获取每个influxdb数据库的响应时间并基于所述LSTM模型对未来相应时间进行预测包括:

依据当前告警检测周期的响应时间使用训练得到的预测模型对即将到来的下一个告警检测周期的响应时间进行预测以得到预测值;

将预测值和到达下一个告警检测周期时得到的真实响应时间数据代入卡尔曼滤波中以得到最优预测值;

将最优预测值作为输入值传入LSTM模型中,对再下一个告警检测周期进行预测,并通过若干次数的迭代得到更准确的响应时间预测数据。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,将预测得到的预测值与告警阈值进行比较包括:

将每个influxdb数据库的响应时间的预测数据分别与第一告警阈值进行比较;

将每个influxdb数据库的最大响应时间与最小响应时间的差值与第二告警阈值进行比较。

6. 一种多节点分布式集群的监控的装置,其特征在于,所述装置包括:

创建模块,所述创建模块配置为在集群内每个节点上启动telegraf组件,并在集群中部署若干influxdb数据库,建立节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系保存到

每个节点的telegraf组件的配置中；

训练模块,所述训练模块配置为根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型；

预测模块,所述预测模块配置为获取每个influxdb数据库的响应时间并基于所述LSTM模型对未来相应时间进行预测；

比较模块,所述比较模块配置为将预测得到的预测值与告警阈值进行比较；

告警模块,所述告警模块配置为响应于所述预测值大于所述告警阈值,提示influxdb数据库服务需要进行扩缩容。

7.根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述创建模块还配置为:

在集群内所有需要监控的节点上安装telegraf组件,并在配置telegraf组件的监控采集项、采集时间间隔和自定义采集脚本后启动telegraf组件；

按照预期数量在集群内创建启动influxdb数据库服务的容器,并配置好对应IP；

按照一致性哈希算法建立telegraf组件管理的监控节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系添加到telegraf组件的配置中；

telegraf组件采集节点信息并基于映射关系将采集的信息存储到对应的influxdb数据库中。

8.根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述训练模块还配置为:

采集历史数据中influxdb数据库的响应时间；

使用LSTM神经网络将采集到的响应时间作为训练集并按照单位告警检测周期进行训练以得到预测模型。

9.一种计算机设备,其特征在于,包括:

至少一个处理器;以及

存储器,所述存储器存储有可在所述处理器上运行的计算机指令,所述指令由所述处理器执行时实现权利要求1-5任意一项所述方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1-5任意一项所述方法的步骤。

## 多节点分布式集群的监控的方法、装置、设备及可读介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及计算机领域,并且更具体地涉及一种多节点分布式集群的监控的方法、装置、设备及可读介质。

### 背景技术

[0002] 私有云平台(比如AIStation训练平台)会使用k8s等技术将多个物理节点建立一个集群,为了集群的稳定性和充分利用集群资源,通常会把集群建立成分布式高可用。在使用多节点的分布式高可用集群来进行深度学习模型训练推理的过程中,监控集群底层资源算力和节点状态等就变得尤为重要,例如监控集群内节点是否健康、GPU加速卡的利用率和显存等是否使用充分、GPU加速卡温度是否正常等等。这些指标在正常范围内时,其数据可以用来调试模型或生成报表,当指标异常时,则可以触发平台告警系统,避免不必要的损失。由此可见,监控模块在私有云平台中是必备的。

[0003] 过去的平台集群监控,可以使用TIGK(云环境监控解决方案,是Telegraf、Influx、Grafana、Kapacitor四种组件的组合)的组件组合,对应实现采集、存储、展示、告警的资源监控步骤,其中采集和存储是最为关键的两步,也就是使用telegraf组件(用于收集和报告指标的插件驱动服务器代理(安装在云中的所有主机中))和influxdb(一个时间序列数据库,从头开始构建,以处理高写入和查询负载)实现。在集群内节点较少的情况下,只需启动一个influxdb来实现数据存储服务,所有监控节点启动telegraf服务进行底层资源监控,根据配置文件,按照采集间隔对该节点的监控项数据进行采集并存入influxdb中,最后根据平台功能,由平台服务查询influxdb数据库对数据进行整合并返回展示。然而以上结构会在集群内节点数量很大的场景中出现吞吐量增大、响应超时甚至崩溃的情况。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例的目的在于提出一种多节点分布式集群的监控的方法、装置、设备及可读介质,通过使用本发明的技术方案,能够保证监控数据的存储与读写的高效稳定与负载均衡,能够方便用户直观查看集群资源动态信息与整理报表,能够减少节点资源的非必要浪费并提高使用安全,能够保证人工智能平台功能的完整性、稳定性与可用性。

[0005] 基于上述目的,本发明的实施例的一个方面提供了一种多节点分布式集群的监控的方法,包括以下步骤:

[0006] 在集群内每个节点上启动telegraf组件,并在集群中部署若干influxdb数据库,建立节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中;

[0007] 根据历史记录的内fluxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型;

[0008] 获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来响应时间进行预测;

[0009] 将预测得到的预测值与告警阈值进行比较;

- [0010] 响应于预测值大于告警阈值,提示influxdb数据库服务需要进行扩缩容。
- [0011] 根据本发明的一个实施例,在集群内每个节点上启动telegraf组件,并在集群中部署若干influxdb数据库,建立节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中包括:
- [0012] 在集群内所有需要监控的节点上安装telegraf组件,并在配置telegraf组件的监控采集项、采集时间间隔和自定义采集脚本后启动telegraf组件;
- [0013] 按照预期数量在集群内创建启动influxdb数据库服务的容器,并配置好对应IP;
- [0014] 按照一致性哈希算法建立telegraf组件管理的监控节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系添加到telegraf组件的配置中;
- [0015] telegraf组件采集节点信息并基于映射关系将采集的信息存储到对应的influxdb数据库中。
- [0016] 根据本发明的一个实施例,根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型包括:
- [0017] 采集历史数据中influxdb数据库的响应时间;
- [0018] 使用LSTM神经网络将采集到的响应时间作为训练集并按照单位告警检测周期进行训练以得到预测模型。
- [0019] 根据本发明的一个实施例,获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来相应时间进行预测包括:
- [0020] 依据当前告警检测周期的响应时间使用训练得到的预测模型对即将到来的下一个告警检测周期的响应时间进行预测以得到预测值;
- [0021] 将预测值和到达下一个告警检测周期时得到的真实响应时间数据代入卡尔曼滤波中以得到最优预测值;
- [0022] 将最优预测值作为输入值传入LSTM模型中,对再下一个告警检测周期进行预测,并通过若干次数的迭代得到更准确的响应时间预测数据。
- [0023] 根据本发明的一个实施例,将预测得到的预测值与告警阈值进行比较包括:
- [0024] 将每个influxdb数据库的响应时间的预测数据分别与第一告警阈值进行比较;
- [0025] 将每个influxdb数据库的最大响应时间与最小响应时间的差值与第二告警阈值进行比较。
- [0026] 本发明的实施例的另一个方面,还提供了一种多节点分布式集群的监控的装置,装置包括:
- [0027] 创建模块,创建模块配置为在集群内每个节点上启动telegraf组件,并在集群中部署若干influxdb数据库,建立节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中;
- [0028] 训练模块,训练模块配置为根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型;
- [0029] 预测模块,预测模块配置为获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来相应时间进行预测;
- [0030] 比较模块,比较模块配置为将预测得到的预测值与告警阈值进行比较;
- [0031] 告警模块,告警模块配置为响应于预测值大于告警阈值,提示influxdb数据库服

务需要进行扩缩容。

[0032] 根据本发明的一个实施例,创建模块还配置为:

[0033] 在集群内所有需要监控的节点上安装telegraf组件,并在配置telegraf组件的监控采集项、采集时间间隔和自定义采集脚本后启动telegraf组件;

[0034] 按照预期数量在集群内创建启动influxdb数据库服务的容器,并配置好对应IP;

[0035] 按照一致性哈希算法建立telegraf组件管理的监控节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系添加到telegraf组件的配置中;

[0036] telegraf组件采集节点信息并基于映射关系将采集的信息存储到对应的influxdb数据库中。

[0037] 根据本发明的一个实施例,训练模块还配置为:

[0038] 采集历史数据中influxdb数据库的响应时间;

[0039] 使用LSTM神经网络将采集到的响应时间作为训练集并按照单位告警检测周期进行训练以得到预测模型。

[0040] 本发明的实施例的另一个方面,还提供了一种计算机设备,该计算机设备包括:

[0041] 至少一个处理器;以及

[0042] 存储器,存储器存储有可在处理器上运行的计算机指令,指令由处理器执行时实现以上技术方案所阐述的方法的步骤。

[0043] 本发明的实施例的另一个方面,还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以上技术方案所阐述的方法的步骤。

[0044] 本发明具有以下有益技术效果:本发明实施例提供的多节点分布式集群的监控的方法,通过在集群内每个节点上启动telegraf组件,并在集群中部署若干influxdb数据库,建立节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中;根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型;获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来相应时间进行预测;将预测得到的预测值与告警阈值进行比较;响应于预测值大于告警阈值,提示influxdb数据库服务需要进行扩缩容的技术方案,能够保证监控数据的存储与读写的高效稳定与负载均衡,能够方便用户直观查看集群资源动态信息与整理报表,能够减少节点资源的不必要浪费并提高使用安全,能够保证人工智能平台功能的完整性、稳定性与可用性。

## 附图说明

[0045] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有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实施例。

[0046] 图1为根据本发明一个实施例的多节点分布式集群的监控的方法的示意性流程图;

[0047] 图2为根据本发明一个实施例的节点和influxdb数据库映射关系的示意图;

[0048] 图3为根据本发明一个实施例的多节点分布式集群的监控的装置的示意图;

[0049] 图4为根据本发明一个实施例的计算机设备的示意图；

[0050] 图5为根据本发明一个实施例的计算机可读存储介质的示意图。

### 具体实施方式

[0051] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明实施例进一步详细说明。

[0052] 基于上述目的，本发明的实施例的第一个方面，提出了一种多节点分布式集群的监控的方法的一个实施例。图1示出的是该方法的示意性流程图。

[0053] 如图1中所示，该方法可以包括以下步骤：

[0054] S1在集群内每个节点上启动telegraf组件，并在集群中部署若干influxdb数据库，建立节点与influxdb数据库的映射关系，并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中。

[0055] 在集群内所有需要监控的节点上安装telegraf组件，配置监控采集项、采集时间间隔和自定义采集脚本等配置项后启动telegraf服务，按照预期数量，在集群内创建启动influxdb数据库服务的容器，并配置好对应的IP，按照一致性哈希算法初始化telegraf组件管理的监控节点与存储监控数据的influxdb数据库的映射关系，并将映射关系添加到telegraf组件的配置中，例如node1(节点1)和node2存储至influxdb1中，node3存储至influxdb2中，启动平台服务，由平台服务根据业务逻辑去对应的influxdb数据库中查询监控数据。

[0056] S2根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型。

[0057] 采集历史数据中的influxdb数据库的响应时间，使用LSTM神经网络将采集到的响应时间作为训练集并按照单位告警检测周期进行训练以得到LSTM预测模型。

[0058] S3获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来响应时间进行预测。

[0059] 依据当前告警检测周期的响应时间使用训练得到的预测模型对即将到来的下一个告警检测周期的响应时间进行预测以得到预测值，将预测值和到达下一个告警检测周期时得到的真实响应时间数据代入卡尔曼滤波中以得到最优预测值，将最优预测值作为输入值传入LSTM模型中，对再下一个告警检测周期进行预测，并通过若干次数的迭代得到更准确的响应时间预测数据。

[0060] S4将预测得到的预测值与告警阈值进行比较。

[0061] S5响应于预测值大于告警阈值，提示influxdb数据库服务需要进行扩缩容。

[0062] 平台发起扩缩容请求，新增节点按照一致性哈希算法加入对应的influxdb数据库的映射中，扩容直接移除节点，集群内节点与influxdb数据库映射关系更新，有变动的节点监控数据进行数据迁移。

[0063] 通过本发明的技术方案，能够保证监控数据的存储与读写的高效稳定与负载均衡，能够方便用户直观查看集群资源动态信息与整理报表，能够减少节点资源的不必要浪费并提高使用安全，能够保证人工智能平台功能的完整性、稳定性与可用性。

[0064] 在本发明的一个优选实施例中，在集群内每个节点上启动telegraf组件，并在集群中部署若干influxdb数据库，建立节点与influxdb数据库的映射关系，并将映射关系保

存到每个节点的telegraf组件的配置中包括：

[0065] 在集群内所有需要监控的节点上安装telegraf组件,并在配置telegraf组件的监控采集项、采集时间间隔和自定义采集脚本后启动telegraf组件；

[0066] 按照预期数量在集群内创建启动influxdb数据库服务的容器,并配置好对应IP；

[0067] 按照一致性哈希算法建立telegraf组件管理的监控节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系添加到telegraf组件的配置中；

[0068] telegraf组件采集节点信息并基于映射关系将采集的信息存储到对应的influxdb数据库中。

[0069] 一致性哈希算法是对 $2^{32}$ 取模,把2的32次方个点想象成一个圆环,称为hash(哈希)环,将服务器IP地址进行哈希计算,使用哈希后的结果对 $2^{32}$ 取模,即可计算出每个服务或节点在环上的位置。成环后按照顺时针方向,可以把环上的每个节点的IP对应到离他最近的influxdb数据库的IP上。为了避免hash环的偏斜,可以引入influxdb数据库的虚拟节点,虚拟节点越多,hash环上的节点就越多,节点被均匀分布的概率就越大。在增加或者移除influxdb数据库节点时,对应的节点转移到新的顺时针最近influxdb数据库上,其他的节点对应关系不变,可以保证较小的改动。如图2所示的hash环,节点1、3和6映射到influxdb A,节点4映射到influxdb B,节点2和5映射到influxdb C。

[0070] 在本发明的一个优选实施例中,根据历史记录influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型包括：

[0071] 采集历史数据中influxdb数据库的响应时间；

[0072] 使用LSTM神经网络将采集到的响应时间作为训练集并按照单位告警检测周期进行训练以得到预测模型。

[0073] 在本发明的一个优选实施例中,获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来相应时间进行预测包括：

[0074] 依据当前告警检测周期的响应时间使用训练得到的预测模型对即将到来的下一个告警检测周期的响应时间进行预测以得到预测值；

[0075] 将预测值和到达下一个告警检测周期时得到的真实响应时间数据代入卡尔曼滤波中以得到最优预测值；

[0076] 将最优预测值作为输入值传入LSTM模型中,对再下一个告警检测周期进行预测,并通过若干次数的迭代得到更准确的响应时间预测数据。

[0077] LSTM(Long Short-Term Memory,长短期记忆网络)是一种时间递归神经网络,适合于处理和预测时间序列中间隔和延迟相对较长的重要事件。LSTM通过链式结构,可以使之前传入的信息保持不变流出,又通过“门”的结构,包括遗忘门、输入门、输出门,让信息选择性通过,从而添加或移除信息,解决梯度消失和梯度爆炸。卡尔曼滤波是预测和测量的结合,预测来自经验模型,是人系统的建模推算得来的,另一部分是测量修正,是对模型的修正。简单来说就是预测误差滤波,使过程测量值信息不会被过滤掉,通过测量值不断修正预测值,使其得到动态的最优预测值。

[0078] 收集influxdb数据库接口的响应时间,将采集到的响应时间作为训练集并使用LSTM神经网络按照单位告警检测周期进行训练,得到预测模型,将训练得出的模型投入使用,依据当前告警检测周期的响应时间,对即将到来的下一周期的响应时间进行预测,得到

预测值,以告警检测周期为轴,将模型的预测值和到达下一周期时得到的真实响应时间数据代入卡尔曼滤波中,得到该周期的最优预测值(卡尔曼增益可代入到之后其他数据集中继续使用),选择卡尔曼滤波是为了将本轮的预测值与真实值按照权重调优,尽量减少预测结果的误差与噪声,使预测值更加趋近真实,也能更好的作为入参传入到下一轮的LSTM网络中进行预测。其中,卡尔曼滤波可简单的理解为:最终值= $p$ \*观察值+(1- $p$ ) 预测值,其中观察值为获取到的实际值,预测值为LSTM模型的预测值, $p$ 为卡尔曼增益, $p$ 是一个可以不断调优的参数,使最终值可以根据观察值与预测值得到更为趋近于真实的结果,将上面得到的最优预测值作为输入,传入LSTM模型中对再下一周期进行预测,通过迭代,不断注入修正过的预测值和真实监控值,来得到更为准确的响应时间预测数据。

[0079] 在本发明的一个优选实施例中,将预测得到的预测值与告警阈值进行比较包括:

[0080] 将每个influxdb数据库的响应时间的预测数据分别与第一告警阈值进行比较;

[0081] 将每个influxdb数据库的最大响应时间与最小响应时间的差值与第二告警阈值进行比较。

[0082] 通过本发明的技术方案,能够保证监控数据的存储与读写的高效稳定与负载均衡,能够方便用户直观查看集群资源动态信息与整理报表,能够减少节点资源的不必要浪费并提高使用安全,能够保证人工智能平台功能的完整性、稳定性与可用性。

[0083] 需要说明的是,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,可以通过计算机程序来指令相关硬件来完成,上述的程序可存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中存储介质可为磁碟、光盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)或随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)等。上述计算机程序的实施例,可以达到与之对应的前述任意方法实施例相同或者相类似的效果。

[0084] 此外,根据本发明实施例公开的方法还可以被实现为由CPU执行的计算机程序,该计算机程序可以存储在计算机可读存储介质中。在该计算机程序被CPU执行时,执行本发明实施例公开的方法中限定的上述功能。

[0085] 基于上述目的,本发明的实施例的第二个方面,提出了一种管理集群中微服务的装置,如图3所示,装置200包括:

[0086] 创建模块201,创建模块201配置为在集群内每个节点上启动telegraf组件,并在集群中部署若干influxdb数据库,建立节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中;

[0087] 训练模块202,训练模块202配置为根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型;

[0088] 预测模块203,预测模块203配置为获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来相应时间进行预测;

[0089] 比较模块204,比较模块204配置为将预测得到的预测值与告警阈值进行比较;

[0090] 告警模块205,告警模块205配置为响应于预测值大于告警阈值,提示influxdb数据库服务需要进行扩缩容。

[0091] 在本发明的一个优选实施例中,创建模块201还配置为:

[0092] 在集群内所有需要监控的节点上安装telegraf组件,并在配置telegraf组件的监

控采集项、采集时间间隔和自定义采集脚本后启动telegraf组件；

[0093] 按照预期数量在集群内创建启动influxdb数据库服务的容器，并配置好对应IP；

[0094] 按照一致性哈希算法建立telegraf组件管理的监控节点与influxdb数据库的映射关系，并将映射关系添加到telegraf组件的配置中；

[0095] telegraf组件采集节点信息并基于映射关系将采集的信息存储到对应的influxdb数据库中。

[0096] 在本发明的一个优选实施例中，训练模块202还配置为：

[0097] 采集历史数据中influxdb数据库的响应时间；

[0098] 使用LSTM神经网络将采集到的响应时间作为训练集并按照单位告警检测周期进行训练以得到预测模型。

[0099] 基于上述目的，本发明实施例的第三个方面，提出了一种计算机设备。图4示出的是本发明提供的计算机设备的实施例的示意图。如图4所示，本发明实施例包括如下装置：至少一个处理器S21；以及存储器S22，存储器S22存储有可在处理器上运行的计算机指令S23，指令由处理器执行时实现以下方法：

[0100] 在集群内每个节点上启动telegraf组件，并在集群中部署若干influxdb数据库，建立节点与influxdb数据库的映射关系，并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中；

[0101] 根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型；

[0102] 获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来相应时间进行预测；

[0103] 将预测得到的预测值与告警阈值进行比较；

[0104] 响应于预测值大于告警阈值，提示influxdb数据库服务需要进行扩缩容。

[0105] 在本发明的一个优选实施例中，在集群内每个节点上启动telegraf组件，并在集群中部署若干influxdb数据库，建立节点与influxdb数据库的映射关系，并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中包括：

[0106] 在集群内所有需要监控的节点上安装telegraf组件，并在配置telegraf组件的监控采集项、采集时间间隔和自定义采集脚本后启动telegraf组件；

[0107] 按照预期数量在集群内创建启动influxdb数据库服务的容器，并配置好对应IP；

[0108] 按照一致性哈希算法建立telegraf组件管理的监控节点与influxdb数据库的映射关系，并将映射关系添加到telegraf组件的配置中；

[0109] telegraf组件采集节点信息并基于映射关系将采集的信息存储到对应的influxdb数据库中。

[0110] 在本发明的一个优选实施例中，根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型包括：

[0111] 采集历史数据中influxdb数据库的响应时间；

[0112] 使用LSTM神经网络将采集到的响应时间作为训练集并按照单位告警检测周期进行训练以得到预测模型。

[0113] 在本发明的一个优选实施例中，获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来相应时间进行预测包括：

[0114] 依据当前告警检测周期的响应时间使用训练得到的预测模型对即将到来的下一

个告警检测周期的响应时间进行预测以得到预测值；

[0115] 将预测值和到达下一个告警检测周期时得到的真实响应时间数据代入卡尔曼滤波中以得到最优预测值；

[0116] 将最优预测值作为输入值传入LSTM模型中,对再下一个告警检测周期进行预测,并通过若干次数的迭代得到更准确的响应时间预测数据。

[0117] 在本发明的一个优选实施例中,将预测得到的预测值与告警阈值进行比较包括:

[0118] 将每个influxdb数据库的响应时间的预测数据分别与第一告警阈值进行比较;

[0119] 将每个influxdb数据库的最大响应时间与最小响应时间的差值与第二告警阈值进行比较。

[0120] 基于上述目的,本发明实施例的第四个方面,提出了一种计算机可读存储介质。图5示出的是本发明提供的计算机可读存储介质的实施例的示意图。如图5所示,计算机可读存储介质S31存储有被处理器执行时执行如下方法的计算机程序S32:

[0121] 在集群内每个节点上启动telegraf组件,并在集群中部署若干influxdb数据库,建立节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中;

[0122] 根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型;

[0123] 获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来相应时间进行预测;

[0124] 将预测得到的预测值与告警阈值进行比较;

[0125] 响应于预测值大于告警阈值,提示influxdb数据库服务需要进行扩缩容。

[0126] 在本发明的一个优选实施例中,在集群内每个节点上启动telegraf组件,并在集群中部署若干influxdb数据库,建立节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系保存到每个节点的telegraf组件的配置中包括:

[0127] 在集群内所有需要监控的节点上安装telegraf组件,并在配置telegraf组件的监控采集项、采集时间间隔和自定义采集脚本后启动telegraf组件;

[0128] 按照预期数量在集群内创建启动influxdb数据库服务的容器,并配置好对应IP;

[0129] 按照一致性哈希算法建立telegraf组件管理的监控节点与influxdb数据库的映射关系,并将映射关系添加到telegraf组件的配置中;

[0130] telegraf组件采集节点信息并基于映射关系将采集的信息存储到对应的influxdb数据库中。

[0131] 在本发明的一个优选实施例中,根据历史记录的influxdb数据库响应时间训练得到LSTM模型包括:

[0132] 采集历史数据中influxdb数据库的响应时间;

[0133] 使用LSTM神经网络将采集到的响应时间作为训练集并按照单位告警检测周期进行训练以得到预测模型。

[0134] 在本发明的一个优选实施例中,获取每个influxdb数据库的响应时间并基于LSTM模型对未来相应时间进行预测包括:

[0135] 依据当前告警检测周期的响应时间使用训练得到的预测模型对即将到来的下一个告警检测周期的响应时间进行预测以得到预测值;

[0136] 将预测值和到达下一个告警检测周期时得到的真实响应时间数据代入卡尔曼滤

波中以得到最优预测值；

[0137] 将最优预测值作为输入值传入LSTM模型中,对再下一个告警检测周期进行预测,并通过若干次数的迭代得到更准确的响应时间预测数据。

[0138] 在本发明的一个优选实施例中,将预测得到的预测值与告警阈值进行比较包括:

[0139] 将每个influxdb数据库的响应时间的预测数据分别与第一告警阈值进行比较;

[0140] 将每个influxdb数据库的最大响应时间与最小响应时间的差值与第二告警阈值进行比较。

[0141] 此外,根据本发明实施例公开的方法还可以被实现为由处理器执行的计算机程序,该计算机程序可以存储在计算机可读存储介质中。在该计算机程序被处理器执行时,执行本发明实施例公开的方法中限定的上述功能。

[0142] 此外,上述方法步骤以及系统单元也可以利用控制器以及用于存储使得控制器实现上述步骤或单元功能的计算机程序的计算机可读存储介质实现。

[0143] 本领域技术人员还将明白的是,结合这里的公开所描述的各种示例性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,已经就各种示意性组件、方块、模块、电路和步骤的功能对其进行了一般性的描述。这种功能是被实现为软件还是被实现为硬件取决于具体应用以及施加给整个系统的设计约束。本领域技术人员可以针对每种具体应用以各种方式来实现的功能,但是这种实现决定不应被解释为导致脱离本发明实施例公开的范围。

[0144] 在一个或多个示例性设计中,功能可以在硬件、软件、固件或其任意组合中实现。如果在软件中实现,则可以将功能作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或通过计算机可读介质来传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,该通信介质包括有助于将计算机程序从一个位置传送到另一个位置的任何介质。存储介质可以是能够被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为例子而非限制性的,该计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储设备、磁盘存储设备或其它磁性存储设备,或者是可以用于携带或存储形式为指令或数据结构的所需程序代码并且能够被通用或专用计算机或者通用或专用处理器访问的任何其它介质。此外,任何连接都可以适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或诸如红外线、无线电和微波的无线技术来从网站、服务器或其它远程源发送软件,则上述同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或诸如红外线、无线电和微波的无线技术均包括在介质的定义。如这里所使用的,磁盘和光盘包括压缩盘(CD)、激光盘、光盘、数字多功能盘(DVD)、软盘、蓝光盘,其中磁盘通常磁性地再现数据,而光盘利用激光光学地再现数据。上述内容的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0145] 以上是本发明公开的示例性实施例,但是应当注意,在不背离权利要求限定的本发明实施例公开的范围的前提下,可以进行多种改变和修改。根据这里描述的公开实施例的方法权利要求的功能、步骤和/或动作不需以任何特定顺序执行。此外,尽管本发明实施例公开的元素可以以个体形式描述或要求,但除非明确限制为单数,也可以理解为多个。

[0146] 应当理解的是,在本文中使用的,除非上下文清楚地支持例外情况,单数形式“一个”旨在也包括复数形式。还应当理解的是,在本文中使用的“和/或”是指包括一个或者一个以上相关联地列出的项目的任意和所有可能组合。

[0147] 上述本发明实施例公开实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0148] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0149] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本发明实施例公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明实施例的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,并存在如上的本发明实施例的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。因此,凡在本发明实施例的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明实施例的保护范围之内。

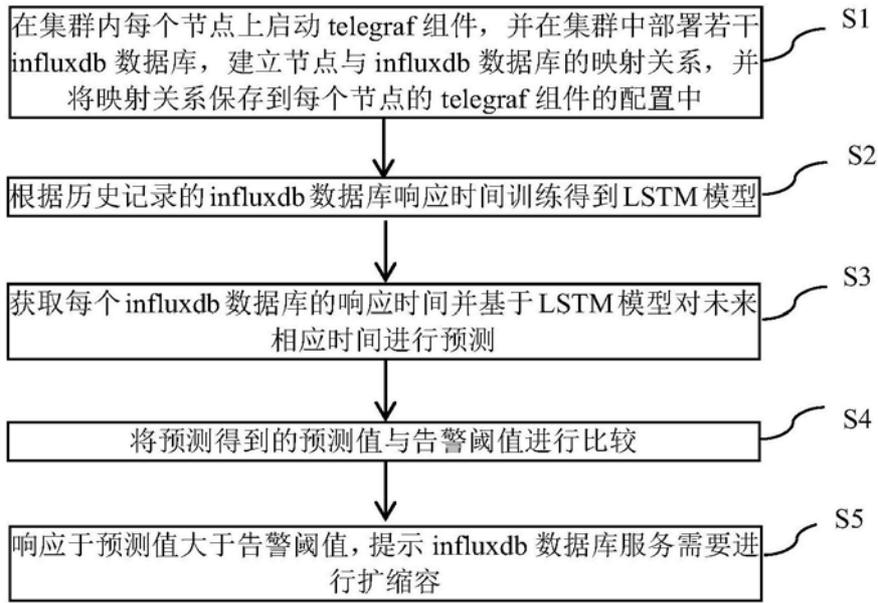


图1

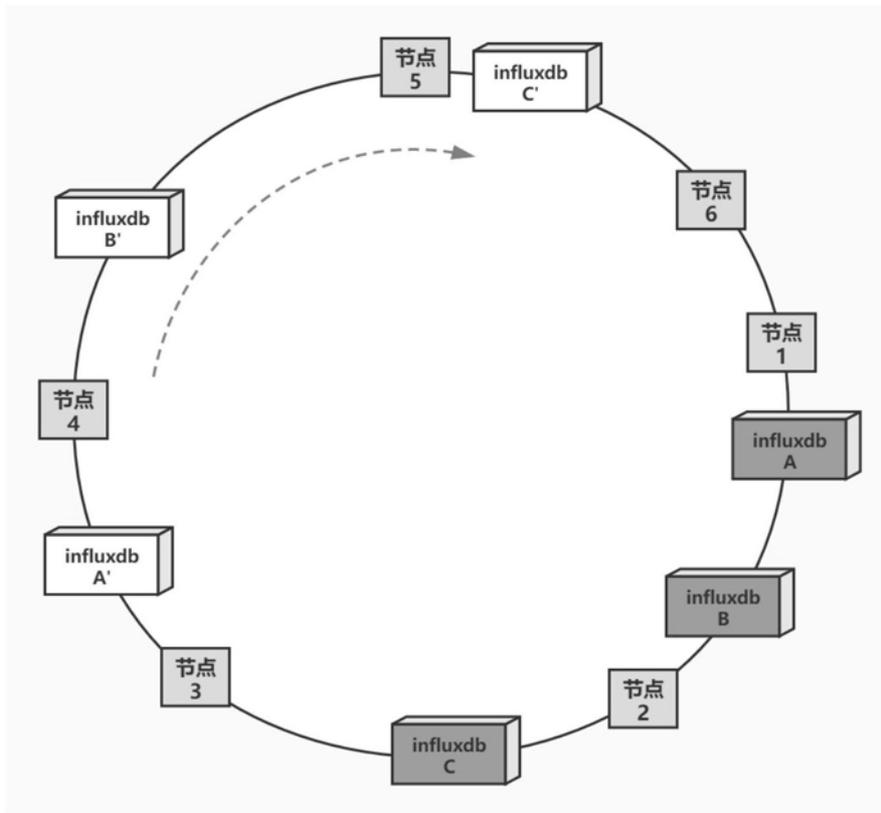


图2

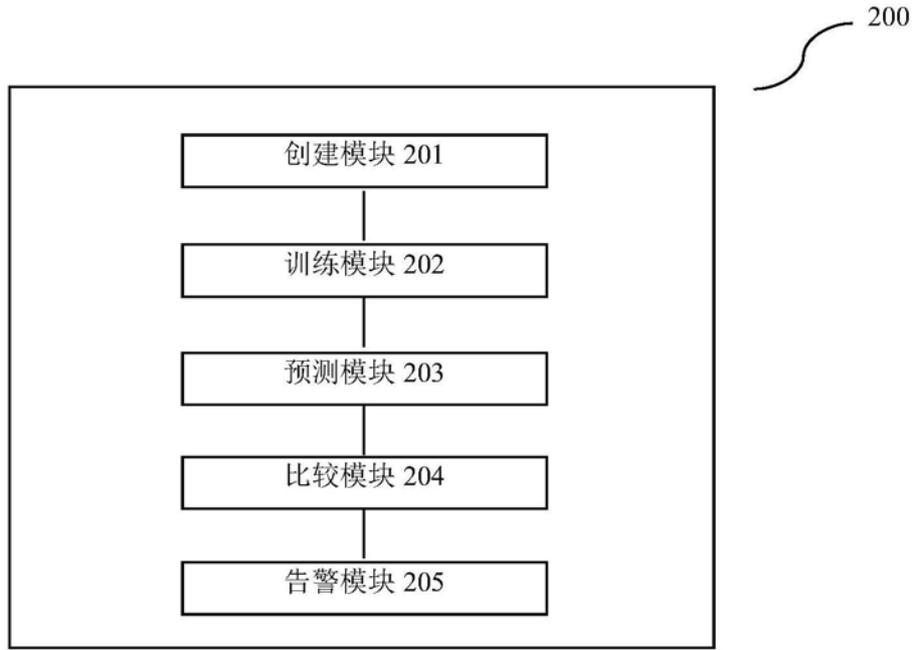


图3

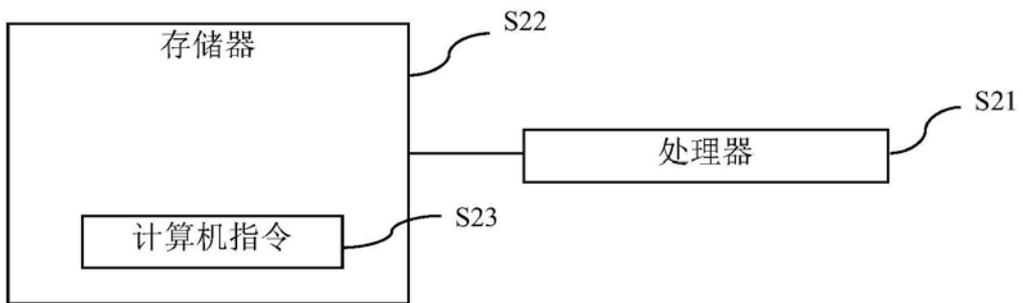


图4

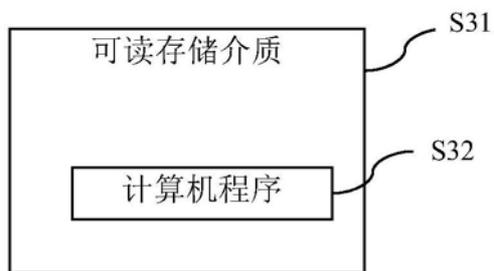


图5