



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110888788 A

(43)申请公布日 2020.03.17

(21)申请号 201910985364.2

(22)申请日 2019.10.16

(71)申请人 平安科技(深圳)有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区福田街
道福安社区益田路5033号平安金融中
心23楼

(72)发明人 陈桢博 金戈 徐亮

(74)专利代理机构 深圳市力道知识产权代理事
务所(普通合伙) 44507

代理人 何姣

(51)Int.Cl.

G06F 11/34(2006.01)

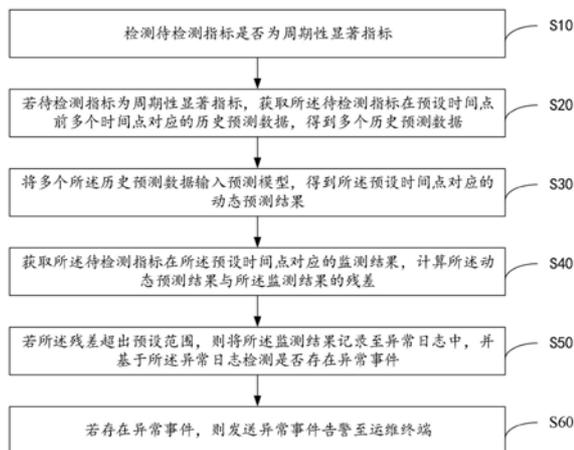
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

异常检测方法、装置、计算机设备及存储介
质

(57)摘要

本申请涉及人工智能技术领域,具体公开了
一种异常检测方法、装置、计算机设备及存储介
质。其中方法包括:若待检测指标为周期性显著
指标,获取待检测指标在预设时间点前多个时
间点对应的历史预测数据;将多个历史预测数据
输入预测模型,得到预设时间点对应的动态预
测结果;获取预设时间点对应的监测结果,计算
动态预测结果与监测结果的残差;若残差超出
预设范围,则将监测结果记录至异常日志中,并
基于异常日志检测是否存在异常事件;若存在
异常事件,则发送异常事件告警至运维终端。该
方法基于对周期性显著指标的预测结果以及实
际监测结果,能够在隐患阶段发现异常并通知
人工排查,以避免故障隐患后续造成真正的系
统故障。



1. 一种异常检测方法,其特征在于,包括:
检测待检测指标是否为周期性显著指标;
若待检测指标为周期性显著指标,获取所述待检测指标在预设时间点前多个时间点对应的历史预测数据,得到多个历史预测数据;
将多个所述历史预测数据输入预测模型,得到所述预设时间点对应的动态预测结果;
获取所述待检测指标在所述预设时间点对应的监测结果,计算所述动态预测结果与所述监测结果的残差;
若所述残差超出预设范围,则将所述监测结果记录至异常日志中,并基于所述异常日志检测是否存在异常事件;
若存在异常事件,则发送异常事件告警至运维终端。
2. 根据权利要求1所述的异常检测方法,其特征在于,所述检测待检测指标是否为周期性显著指标,包括:
获取待检测指标在预设时长内的历史监测数据;
对所述历史监测数据进行快速傅里叶变化,得到频域图谱信息数据;
根据所述频域图谱信息数据,确定日频率位置对应的频谱分量以及其他频率位置对应的频谱分量;
计算所述其他频率位置对应的频谱分量的平均值,计算所述日频率位置对应的频谱分量与所述平均值的差值;
计算所述日频率位置对应的频谱分量以及所述其他频率位置对应的频谱分量的标准差;
若所述差值大于或等于预设倍数的所述标准差,则确定所述待检测指标为周期性显著指标。
3. 根据权利要求2所述的异常检测方法,其特征在于,所述若所述差值大于或等于预设倍数的所述标准差,则确定所述待检测指标为周期性显著指标,包括:
若所述差值大于或等于预设倍数的所述标准差,则根据所述频域图谱信息数据,确定日频率位置对应的饱和度以及自相关系数;
若所述饱和度大于第一阈值且所述自相关系数大于第二阈值,则确定所述待检测指标为周期性显著指标。
4. 根据权利要求1所述的异常检测方法,其特征在于,所述将所述监测结果记录至异常日志中,包括:
获取所述待检测指标在预设时间点前多个时间点对应的历史监测数据;
将多个所述历史监测数据输入预测模型,得到所述预设时间点对应的静态预测结果;
计算所述静态预测结果与所述监测结果的差值;
若所述差值超出预设范围,则将所述监测结果记录至异常日志中。
5. 根据权利要求4所述的异常检测方法,其特征在于,所述计算所述静态预测结果与所述监测结果的差值之后,还包括:
若所述差值未超出预设范围,则确定所述监测结果为正常监测结果。
6. 根据权利要求1所述的异常检测方法,其特征在于,所述基于所述异常日志检测是否存在异常事件,包括:

检测所述异常日志中是否存在两个监测结果对应的时间差小于或等于预设时间差；
若异常日志中存在两个监测结果对应的时间差小于或等于预设时间差，则确定存在异常事件。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的异常检测方法，其特征在于，所述若存在异常事件，则发送异常事件告警至运维终端，包括：

若存在异常事件，则获取各个运维终端的状态信息；

基于所述状态信息，确定处于空闲状态的目标运维终端，发送异常事件告警至所述目标运维终端。

8. 一种异常检测装置，其特征在于，包括：

检测模块，用于检测待检测指标是否为周期性显著指标；

获取模块，用于若待检测指标为周期性显著指标，则获取所述待检测指标在预设时间点前多个时间点对应的历史预测数据，得到多个历史预测数据；

预测模块，用于将多个所述历史预测数据输入预测模型，得到所述预设时间点对应的动态预测结果；

计算模块，用于获取所述待检测指标在所述预设时间点对应的监测结果，计算所述动态预测结果与所述监测结果的残差；

异常事件检测模块，用于若所述残差超出预设范围，则将所述监测结果记录至异常日志中，并基于所述异常日志检测是否存在异常事件；

告警模块，用于若存在异常事件，则发送异常事件告警至运维终端。

9. 一种计算机设备，其特征在于，所述计算机设备包括存储器和处理器；

所述存储器用于存储计算机程序；

所述处理器，用于执行所述计算机程序并在执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7中任一项所述的异常检测方法。

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时使所述处理器实现如权利要求1至7中任一项所述的异常检测方法。

异常检测方法、装置、计算机设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及人工智能技术领域,尤其涉及一种异常检测方法、装置、计算机设备及存储介质。

背景技术

[0002] 智能运维监测管理中,异常检测是整个环节中的重要部分。由于监测指标序列的异常标注难以大量提供,因此现有检测方法以非监督学习算法或者统计算法为主,同时也存在深度学习算法。但是现有的算法对某些指标(例如周期性显著的指标)的检测精确度不高,在这类指标出现异常但不够明显的时候,是无法检测出来的。

发明内容

[0003] 为了解决现有技术中对周期性显著的指标的检测精确度不高的技术问题,本申请提供了一种异常检测方法、装置、计算机设备及存储介质。

[0004] 第一方面,本申请提供了一种异常检测方法,所述方法包括:

[0005] 检测待检测指标是否为周期性显著指标;

[0006] 若待检测指标为周期性显著指标,获取所述待检测指标在预设时间点前多个时间点对应的历史预测数据,得到多个历史预测数据;

[0007] 将多个所述历史预测数据输入预测模型,得到所述预设时间点对应的动态预测结果;

[0008] 获取所述待检测指标在所述预设时间点对应的监测结果,计算所述动态预测结果与所述监测结果的残差;

[0009] 若所述残差超出预设范围,则将所述监测结果记录至异常日志中,并基于所述异常日志检测是否存在异常事件;

[0010] 若存在异常事件,则发送异常事件告警至运维终端。

[0011] 第二方面,本申请还提供了一种异常检测装置,所述装置包括:

[0012] 检测模块,用于检测待检测指标是否为周期性显著指标;

[0013] 获取模块,用于若待检测指标为周期性显著指标,则获取所述待检测指标在预设时间点前多个时间点对应的历史预测数据,得到多个历史预测数据;

[0014] 预测模块,用于将多个所述历史预测数据输入预测模型,得到所述预设时间点对应的动态预测结果;

[0015] 计算模块,用于获取所述待检测指标在所述预设时间点对应的监测结果,计算所述动态预测结果与所述监测结果的残差;

[0016] 异常事件检测模块,用于若所述残差超出预设范围,则将所述监测结果记录至异常日志中,并基于所述异常日志检测是否存在异常事件;

[0017] 告警模块,用于若存在异常事件,则发送异常事件告警至运维终端。

[0018] 第三方面,本申请还提供了一种计算机设备,所述计算机设备包括存储器和处理

器;所述存储器用于存储计算机程序;所述处理器,用于执行所述计算机程序并在执行所述计算机程序时实现如上述的异常检测方法。

[0019] 第四方面,本申请还提供了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,所述计算机程序被处理器执行时使所述处理器实现如上述的异常检测方法。

[0020] 本申请公开了一种异常检测方法、装置、计算机设备及存储介质,通过本申请,基于对周期性显著指标的预测结果以及实际监测结果,能够在隐患阶段发现异常并通知人工排查,以避免故障隐患后续造成真正的系统故障。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本申请实施例技术方案,下面将对实施例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。

[0022] 图1为本申请一实施例提供的异常检测方法的流程示意图;

[0023] 图2为图1中异常检测方法的子步骤的流程示意图;

[0024] 图3为图2中确定显著指标步骤的流程示意图;

[0025] 图4为图1中异常检测方法的子步骤的流程示意图;

[0026] 图5为图1中异常检测方法的子步骤的流程示意图;

[0027] 图6是本申请的实施例提供一种异常检测装置的示意性框图;

[0028] 图7是本申请的实施例提供一种计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 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。

[0030] 附图中所示的流程图仅是示例说明,不是必须包括所有的内容和操作/步骤,也不是必须按所描述的顺序执行。例如,有的操作/步骤还可以分解、组合或部分合并,因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

[0031] 应当理解,在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0032] 还应当进理解,在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0033] 本申请的实施例提供了一种异常检测方法、装置、计算机设备及存储介质。

[0034] 下面结合附图,对本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0035] 请参阅图1,图1为本申请异常检测方法一实施例的流程示意图。

[0036] 如图1所示,该异常检测方法具体包括步骤S10至步骤S60。

[0037] 步骤S10,检测待检测指标是否为周期性显著指标。

[0038] 本实施例中,可以获取待检测指标在一段时间内的监测数据,通过监测数据分析该待检测指标是否呈周期性变化,若是,则该待检测指标为周期性显著指标。其中,待检测指标可以是某个系统的CPU使用率、某业务访问量等指标,在此不作限制。

[0039] 一可选实施例中,参照图2,图2为图1中异常检测方法的子步骤的流程示意图。如图2所示,步骤S10包括步骤S101至步骤S106。

[0040] 步骤S101,获取待检测指标在预设时长内的历史监测数据。

[0041] 本实施例中,待检测指标可以是某个系统的CPU使用率、某业务访问量等指标,以下具体以某个系统的CUP使用率为例进行说明。本实施例中,预设时长可以是一年、四个月、一个月,具体根据实际需要进行选择,在此不作限制。例如,获取某个系统在过去的某个月内,每个整点(即零点、一点、两点……二十三点)的CPU使用率,作为历史监测数据,或是某个月内每天CPU使用率的平均值作为历史监测数据。

[0042] 步骤S102,对所述历史监测数据进行快速傅里叶变化,得到频域图谱信息数据。

[0043] 本实施例中,得到历史检测数据后,对获取的历史监测数据进行快速傅里叶变化。快速傅里叶变换(Fast Fourier Transform, FFT),即利用计算机计算离散傅里叶变换(DFT)的高效、快速计算方法的统称,简称FFT。对历史监测数据进行快速傅里叶变化,即可得到历史监测数据对应的频域图谱信息数据。

[0044] 步骤S103,根据所述频域图谱信息数据,确定日频率位置对应的频谱分量以及其他频率位置对应的频谱分量。

[0045] 本实施例中,得到频域图谱信息数据后,根据频域图谱信息数据可以得到历史监测数据在各个频率上的振幅分量(即频谱分量)。例如,根据频域图谱信息数据得到历史监测数据的日频率位置对应频谱分量 P_1 ,其他频率位置对应的频谱分量分别为 P_2 、 P_3 、 P_4 …… P_n 。

[0046] 步骤S104,计算所述其他频率位置对应的频谱分量的平均值,计算所述日频率位置对应的频谱分量与所述平均值的差值。

[0047] 本实施例中,计算其他频率位置对应的频谱分量(分别为 P_2 、 P_3 、 P_4 …… P_n)的平均值 P ,计算 P_1 与 P 的差值,记作 P_c 。

[0048] 步骤S105,计算所述日频率位置对应的频谱分量以及所述其他频率位置对应的频谱分量的标准差。

[0049] 本实施例中,进一步计算日频率位置对应频谱分量 P_1 以及其他频率位置对应的频谱分量 P_2 、 P_3 、 P_4 …… P_n 的标准差,记作 P 。

[0050] 步骤S106,若所述差值大于或等于预设倍数的所述标准差,则确定所述待检测指标为周期性显著指标。

[0051] 本实施例中,预设倍数根据实际需要进行设置,例如设置为25,即比较 P_c 是否大于或等于25倍的 P 。若 P_c 大于或等于25倍的 P ,则确定待检测数据为高显著性数据。本实施例中,日频率,即指标呈现按天变化的规律,若 P_c 大于或等于预设倍数的 P ,则说明该指标按天变化的规律性很强,因此确定该指标为周期性显著指标。

[0052] 进一步地,参照图3,图3为图2中确定显著指标步骤的流程示意图。如图3所示,步骤S106包括步骤S1061至步骤S1062。

[0053] 步骤S1061,若所述差值大于或等于预设倍数的所述标准差,则根据所述频域图谱信息数据,确定日频率位置对应的饱和度以及自相关系数。

[0054] 本实施例中,在检测到差值大于或等于预设倍数的所述标准差的基础上,进一步根据频域图谱信息数据得到日频率位置对应的饱和度以及自相关系数。其中,日频率位置对应的饱和度以及自相关系数均囊括在频域图谱信息数据中,因此,可直接从频域图谱信息数据中获取得到。

[0055] 步骤S1062,若所述饱和度大于第一阈值且所述自相关系数大于第二阈值,则确定所述待检测指标为周期性显著指标。

[0056] 本实施例中,检测饱和度是否大于第一阈值,自相关系数是否大于第二阈值,只有在饱和度大于第一阈值且自相关系数大于第二阈值时,确定待检测指标为周期性显著指标,。其中,第一预设阈值以及第二预设阈值的具体值根据实际需要进行设置,例如第一预设阈值设置为0.3,第二预设阈值设置为0.2。本实施例中,在检测到差值大于或等于预设倍数的所述标准差的基础上,进一步根据日频率位置对应的饱和度以及自相关系数判断待检测指标是否为周期性显著指标,使得对待检测指标的类型判定更加准确。

[0057] 步骤S20,若待检测指标为周期性显著指标,获取所述待检测指标在预设时间点前多个时间点对应的历史预测数据,得到多个历史预测数据。

[0058] 本实施例中,若待检测指标为周期性显著指标,则获取待检测指标在预设时间点前n个时间点对应的历史预测数据。其中,n的大小根据实际需要进行设置,例如设置为10。以CPU使用率为例,若预设时间点为某个整点,例如3月3日13点,则获取3月3日3点的CPU使用率预测值、3月3日4点的CPU使用率预测值……3月3日12点的CPU使用率预测值;若预设时间点为某一天,例如3月13日,则获取3月3日的CPU使用率预测值、3月4日的CPU使用率预测值……3月12日的CPU使用率预测值。

[0059] 本实施例中,在某个时间节点T1使用预测模型进行第一次预测时,获取T1前10个时间节点(n1、n2……n10)实际监测到的CPU使用率,将n1、n2……n10实际监测到的CPU使用率输入预测模型,得到下一时间节点T2的预测值,然后将n2……n10以及T2的预测值输入预测模型,得到下一时间节点T3的预测值,然后将n3……n10以及T2、T3的预测值输入预测模型,得到下一时间节点T4的预测值……即第一次输入的为n个真实数据,得到第一个预测数据;第二次输入n-1个真实数据,以及第一个预测数据,得到第二个预测数据;第三次输入n-2个真实数据,以及第一个和第二个预测数据,得到第三个预测数据……第n次输入1个真实数据,第一至第n-1个预测数据,得到第n个预测数据;第n+1次,便输入前n个预测数据,得到第n+1个预测数据,后续便通过前面得到的预测数据,得到后续与预测值。本实施例中,上述T1与预设时间点之间的时间间隔足够远,从而保证可以得到预设时间点前n个时间点对应的历史预测数据。

[0060] 步骤S30,将多个所述历史预测数据输入预测模型,得到所述预设时间点对应的动态预测结果。

[0061] 本实施例中,所述预测模型为LSTM长短期记忆网络,包括:RNN循环神经网络及各层的阀门节点;所述阀门节点包括:遗忘阀门、输入阀门和输出阀门;

[0062] 所述遗忘阀门为:

[0063] $f_t = \sigma(W_f[h_{t-1}, x_t] + b_f)$

[0064] $i_t = \sigma(W_i[h_{t-1}, x_t] + b_i)$

[0065] 所述输入阀门为:

[0066] $C'_t = \tanh(W_c[h_{t-1}, x_t] + b_c)$

[0067] 经过遗忘门和输入门处理后,将过去的记忆和现在的记忆内容合并,生成的值为:

[0068] $C_t = f_t * C_{t-1} + i_t * C'_t$

[0069] $o_t = \sigma(W_o[h_{t-1}, x_t] + b_o)$

[0070] 所述输出阀门为:

[0071] $h_t = o_t * \tanh(C_t)$

[0072] 所述 h_t 为所述预测模型的输出结果;其中, W 为权重, b 为偏置, h_{t-1} 表示上一次的神经网络输出, x_t 表示当前网络输入, C_{t-1} 表示旧的神经元状态, C_t 为新的神经元状态, f_t 为0~1之间的数字, i_t 为0~1之间的数字, C'_t 为-1~1的数字, o_t 为0~1之间的数字。

[0073] 本实施例中,预先采集过去一段时间内真实监测到的CPU使用率,并根据采集到的数据进行LSTM建模,以拟合指标的历史趋势。其中,LSTM为单向LSTM,训练的损失函数为MSE,优化算法为ADAM.LSTM模型的建立与优化训练,通过Python中的tensorflow库实现。

[0074] 本实施例中,将多个历史预测数据输入预测模型,即可得到预设时间点对应的动态预测结果。即通过先前的预测值,得到当前的预测值。

[0075] 步骤S40,获取所述待检测指标在所述预设时间点对应的监测结果,计算所述动态预测结果与所述监测结果的残差。

[0076] 本实施例中,待检测指标在预设时间点对应的监测结果,即待检测指标在预设时间点真实监测到的监测结果。例如,CPU使用率在预设时间点对应的监测结果可以直接从系统信息中获取。然后,对动态预测结果与监测结果进行残差计算,得到两者的残差。

[0077] 步骤S50,若所述残差超出预设范围,则将所述监测结果记录至异常日志中,并基于所述异常日志检测是否存在异常事件;

[0078] 本实施例中,若动态预测结果与监测结果的残差超出预设范围,说明当前的预测结果与实际监测到的结果相差较大,则判定当前实际监测到的结果是异常数据,因此将监测结果记录至异常日志中。

[0079] 进一步地,参照图4,图4为图1中异常检测方法的子步骤的流程示意图。如图4所示,将所述监测结果记录至异常日志中,包括步骤S501至步骤S504。

[0080] 步骤S501,获取所述待检测指标在预设时间点前多个时间点对应的历史监测数据。

[0081] 本实施例中,若根据动态预测结果确定当前监测结果为异常数据,则进一步获取待检测指标在预设时间点前多个时间点对应的历史监测数据(即曾经真实监测到的数据),得到多个历史监测数据。

[0082] 步骤S502,将多个所述历史监测数据输入预测模型,得到所述预设时间点对应的静态预测结果。

[0083] 本实施例中,将多个历史监测数据输入预测模型,得到预设时间点对应的静态预测结果(即根据真实监测到的数据得到的预测结果)。

[0084] 步骤S503,计算所述静态预测结果与所述监测结果的差值。

[0085] 本实施例中,计算静态预测结果与监测结果的残差(即计算静态预测结果与监测结果的差值)。

[0086] 步骤S504,若所述差值超出预设范围,则将所述监测结果记录至异常日志中。

[0087] 本实施例中,检测静态预测结果与监测结果的差值是否超出预设范围,若静态预测结果与监测结果的残差超出预设范围,则确定监测结果为异常数据,因此,将监测结果记录至异常日志中。本实施例中,若根据动态预测结果(根据预测值得到的预测结果)确定当前监测结果为异常数据,则进一步检测静态预测结果(根据真实监测到的数据得到的预测结果)与当前监测结果的差值是否超出预设范围,若静态预测结果与监测结果的差值也超出预设范围,则确定当前的监测结果为异常数据,通过双重判定机制,提高了异常判定的准确性。

[0088] 进一步地,一实施例中,在步骤S503之后,还包括:

[0089] 若所述差值未超出预设范围,则确定所述监测结果为正常监测结果。

[0090] 本实施例中,若差值未超出预设范围,则说明根据静态预测结果与当前监测结果比较相近,因此,确定当前的监测结果为正常监测结果,则不将监测结果记录至异常日志中。

[0091] 进一步地,一实施例中,基于所述异常日志检测是否存在异常事件,包括:

[0092] 检测所述异常日志中是否存在两个监测结果对应的时间差小于或等于预设时间差;若异常日志中存在两个监测结果对应的时间差小于或等于预设时间差,则确定存在异常事件。

[0093] 本实施例中,根据上述步骤,若预设时间点1对应的监测结果记录至异常日志,预设时间点2对应的监测结果也记录至异常日志,且预设时间点1与预设时间点2之间的时间差小于或等于预设时间差,表明在短时间内出现了两次异常监测结果,则确定当前存在异常事件。即在本实施例中,若检测到异常日志中存在两个监测结果对应的时间差小于或等于预设时间差,则确定存在异常事件。

[0094] 步骤S60,若存在异常事件,则发送异常事件告警至运维终端。

[0095] 本实施例中,若存在异常事件,则发送异常事件告警至运维终端。具体可以通过邮件或短信的形式,通知运维系统负责人员,以便人工及时排查并修复运维相关计算机硬件及系统的问题,恢复系统的正常运行。

[0096] 本实施例中,检测待检测指标是否为周期性显著指标;若待检测指标为周期性显著指标,获取所述待检测指标在预设时间点前多个时间点对应的历史预测数据,得到多个历史预测数据;将多个所述历史预测数据输入预测模型,得到所述预设时间点对应的动态预测结果;获取所述待检测指标在所述预设时间点对应的监测结果,计算所述动态预测结果与所述监测结果的残差;若所述残差超出预设范围,则将所述监测结果记录至异常日志中,并基于所述异常日志检测是否存在异常事件;若存在异常事件,则发送异常事件告警至运维终端。通过本实施例,基于对周期性显著指标的预测结果以及实际监测结果,能够在隐患阶段发现异常并通知人工排查,以避免故障隐患后续造成真正的系统故障。

[0097] 进一步地,参照图5,图5为图1中异常检测方法的子步骤的流程示意图。如图5所示,步骤S60包括步骤S601至步骤S602。

[0098] 步骤S601,若存在异常事件,则获取各个运维终端的状态信息。

[0099] 本实施例中,为每个运维人员配备一台运维终端,运维人员根据自身情况,在运维终端上进行操作,以调整运维终端的状态信息,其中,状态信息包括:忙碌状态以及空闲状态,当存在异常事件时,获取各个运维终端的状态信息。具体的,状态信息可以为标志符,例如获取的状态信息为标识符1,表明对应的运维终端处于忙碌状态,获取的状态信息为标识符2,表明对应的运维终端处于空闲状态。

[0100] 步骤S602,基于所述状态信息,确定处于空闲状态的目标运维终端,发送异常事件告警至所述目标运维终端。

[0101] 本实施例中,根据获取的各个运维终端的状态信息,从状态信息为空闲状态的运维终端中随机确定一台为目标运维终端,并将异常事件告警发送至该目标运维终端,以供人工能第一时间进行排查并修复运维相关计算机硬件及系统的问题,恢复系统的正常运行。

[0102] 请参阅图6,图6是本申请的实施例提供一种异常检测装置的示意性框图,该异常检测装置用于执行前述的异常检测方法。

[0103] 如图6所示,该异常检测装置,包括:

[0104] 检测模块10,用于检测待检测指标是否为周期性显著指标;

[0105] 获取模块20,用于若待检测指标为周期性显著指标,则获取所述待检测指标在预设时间点前多个时间点对应的历史预测数据,得到多个历史预测数据;

[0106] 预测模块30,用于将多个所述历史预测数据输入预测模型,得到所述预设时间点对应的动态预测结果;

[0107] 计算模块40,用于获取所述待检测指标在所述预设时间点对应的监测结果,计算所述动态预测结果与所述监测结果的残差;

[0108] 异常事件检测模块50,用于若所述残差超出预设范围,则将所述监测结果记录至异常日志中,并基于所述异常日志检测是否存在异常事件;

[0109] 告警模块60,用于若存在异常事件,则发送异常事件告警至运维终端。

[0110] 进一步地,在一实施例中,检测模块10包括:

[0111] 获取单元,用于获取待检测指标在预设时长内的历史监测数据;

[0112] 数据处理单元,用于对所述历史监测数据进行快速傅里叶变化,得到频域图谱信息数据;

[0113] 第一确定单元,用于根据所述频域图谱信息数据,确定日频率位置对应的频谱分量以及其他频率位置对应的频谱分量;

[0114] 计算单元,用于计算所述其他频率位置对应的频谱分量的平均值,计算所述日频率位置对应的频谱分量与所述平均值的差值;计算所述日频率位置对应的频谱分量以及所述其他频率位置对应的频谱分量的标准差;

[0115] 第二确定单元,用于若所述差值大于或等于预设倍数的所述标准差,则确定所述待检测指标为周期性显著指标。

[0116] 进一步地,在一实施例中,第二确定单元包括:

[0117] 第一确定子单元,用于若所述差值大于或等于预设倍数的所述标准差,则根据所述频域图谱信息数据,确定日频率位置对应的饱和度以及自相关系数;

[0118] 第二确定子单元,用于若所述饱和度大于第一阈值且所述自相关系数大于第二阈值,则确定所述待检测指标为周期性显著指标。

[0119] 进一步地,在一实施例中,异常事件检测模块50,包括:

[0120] 获取单元,用于获取所述待检测指标在预设时间点前多个时间点对应的历史监测数据;

[0121] 静态预测单元,用于将多个所述历史监测数据输入预测模型,得到所述预设时间点对应的静态预测结果;

[0122] 计算单元,用于计算所述静态预测结果与所述监测结果的差值;

[0123] 记录单元,用于若所述差值超出预设范围,则将所述监测结果记录至异常日志中。

[0124] 进一步地,在一实施例中,异常检测装置,还包括:

[0125] 判定模块,用于若所述差值未超出预设范围,则确定所述监测结果为正常监测结果。

[0126] 进一步地,在一实施例中,异常事件检测模块50,还包括:

[0127] 检测单元,用于检测所述异常日志中是否存在两个监测结果对应的时间差小于或等于预设时间差;

[0128] 异常事件判定单元,用于若异常日志中存在两个监测结果对应的时间差小于或等于预设时间差,则确定存在异常事件。

[0129] 进一步地,在一实施例中,告警模块60,包括:

[0130] 状态信息获取单元,用于若存在异常事件,则获取各个运维终端的状态信息;

[0131] 告警单元,用于基于所述状态信息,确定处于空闲状态的目标运维终端,发送异常事件告警至所述目标运维终端。

[0132] 需要说明的是,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,上述描述的装置和各模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0133] 上述的装置可以实现为一种计算机程序的形式,该计算机程序可以在如图7所示的计算机设备上运行。

[0134] 请参阅图7,图7是本申请的实施例提供的一种计算机设备的结构示意图。该计算机设备可以是服务器。

[0135] 参阅图7,该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器和网络接口,其中,存储器可以包括非易失性存储介质和内存储器。

[0136] 非易失性存储介质可存储操作系统和计算机程序。该计算机程序包括程序指令,该程序指令被执行时,可使得处理器执行任意一种异常检测方法。

[0137] 处理器用于提供计算和控制能力,支撑整个计算机设备的运行。

[0138] 内存储器为非易失性存储介质中的计算机程序的运行提供环境,该计算机程序被处理器执行时,可使得处理器执行任意一种异常检测方法。

[0139] 该网络接口用于进行网络通信,如发送分配的任务等。本领域技术人员可以理解,图7中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0140] 应当理解的是,处理器可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable GateArray,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。其中,通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0141] 其中,在一个实施例中,所述处理器用于运行存储在存储器中的计算机程序,以实现如上异常检测方法各个实施例的步骤。

[0142] 本申请的实施例中还提供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,所述计算机程序中包括程序指令,所述处理器执行所述程序指令,实现本申请实施例提供的任一项异常检测方法。

[0143] 其中,所述计算机可读存储介质可以是前述实施例所述的计算机设备的内部存储单元,例如所述计算机设备的硬盘或内存。所述计算机可读存储介质也可以是所述计算机设备的外部存储设备,例如所述计算机设备上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。

[0144] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

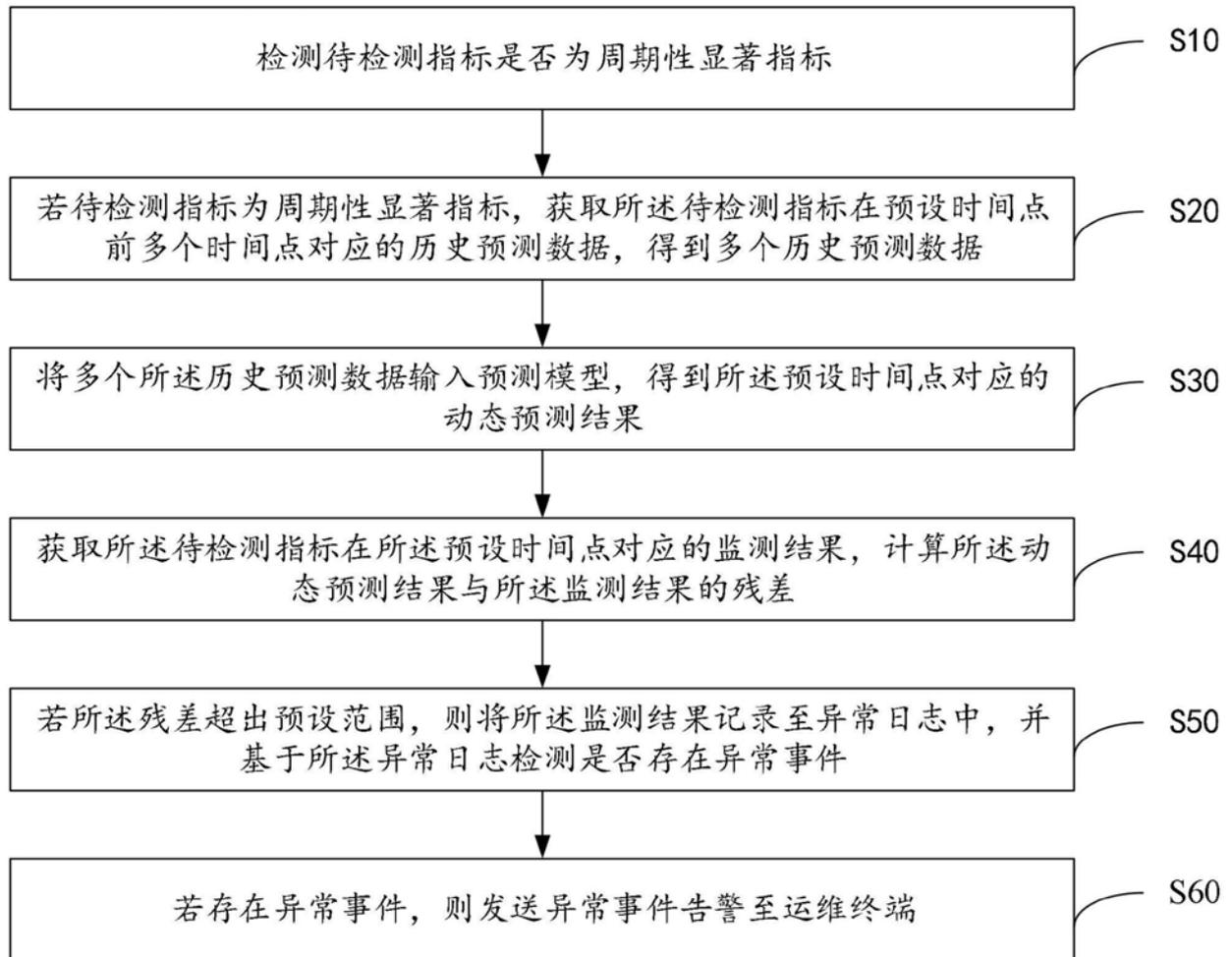


图1

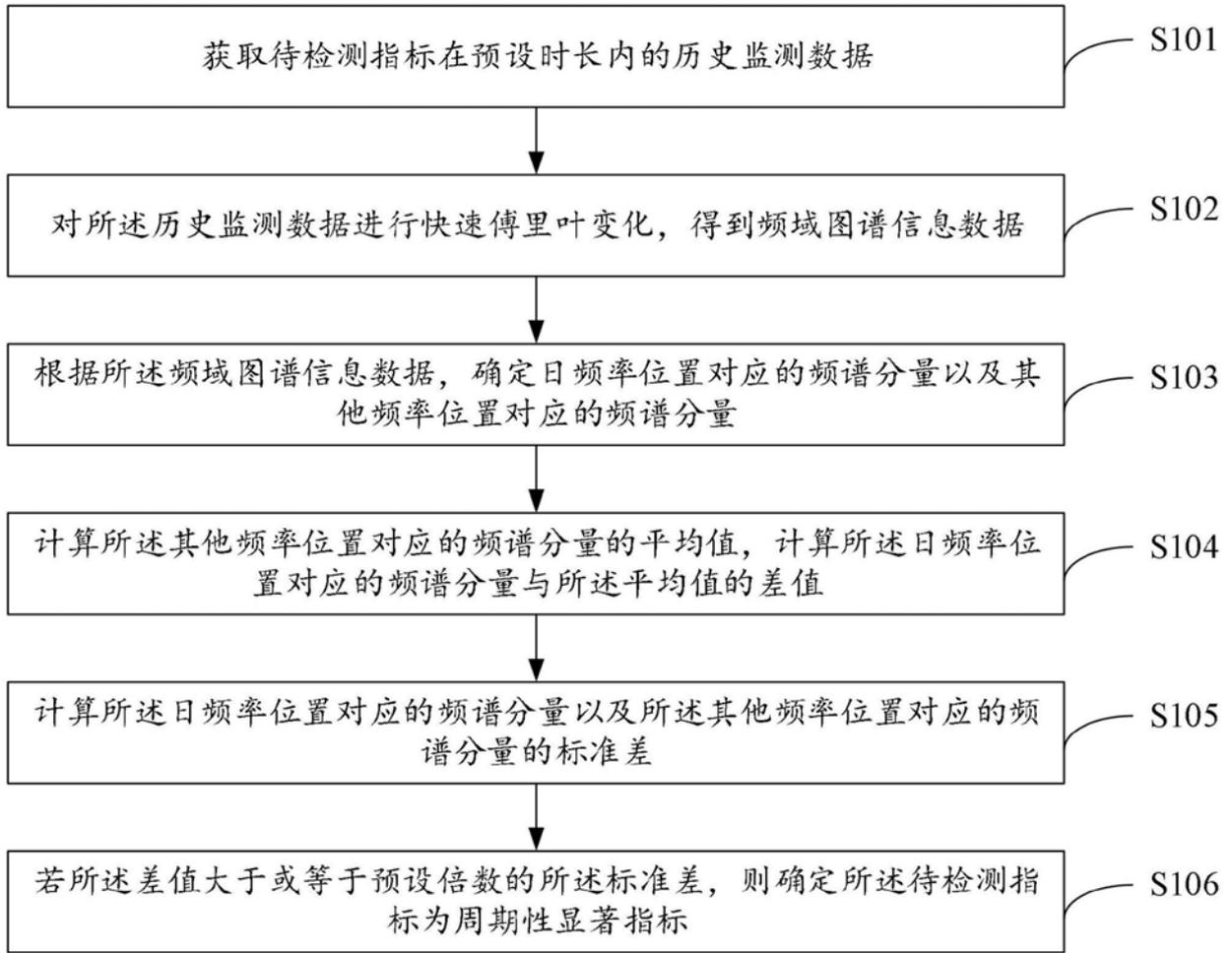


图2

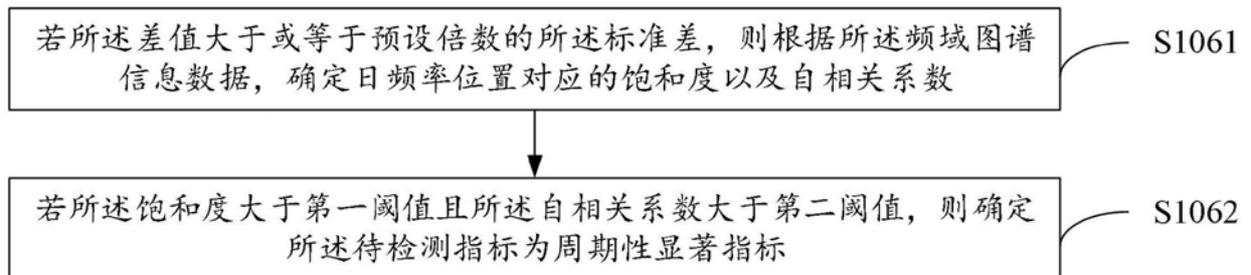


图3

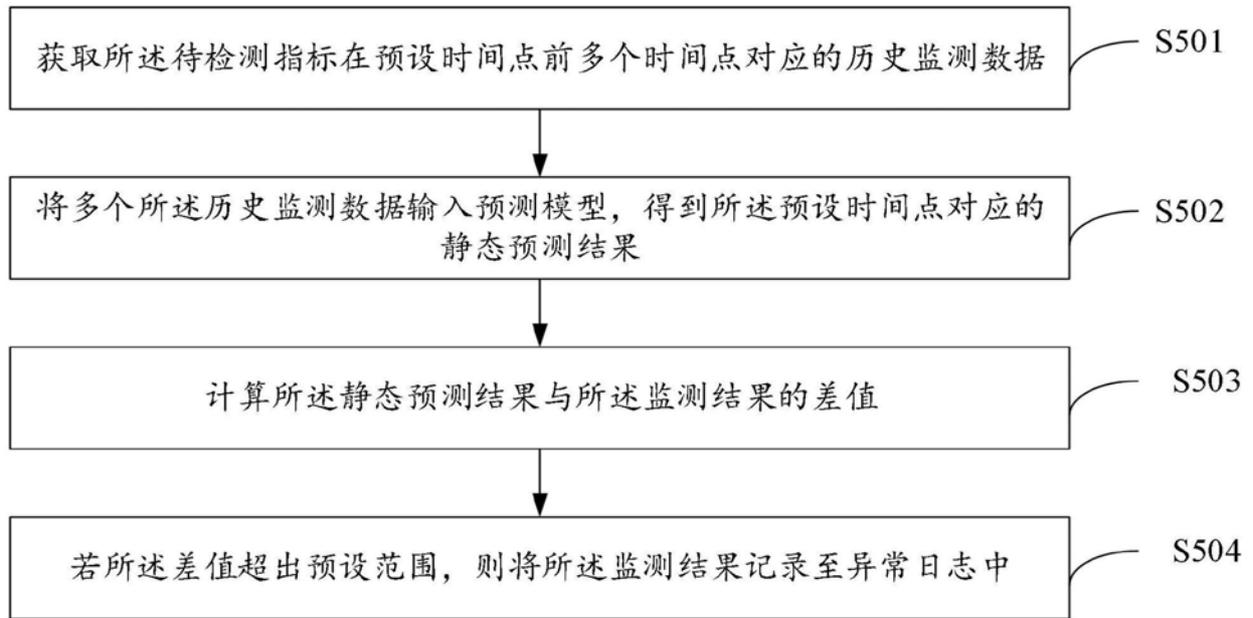


图4



图5

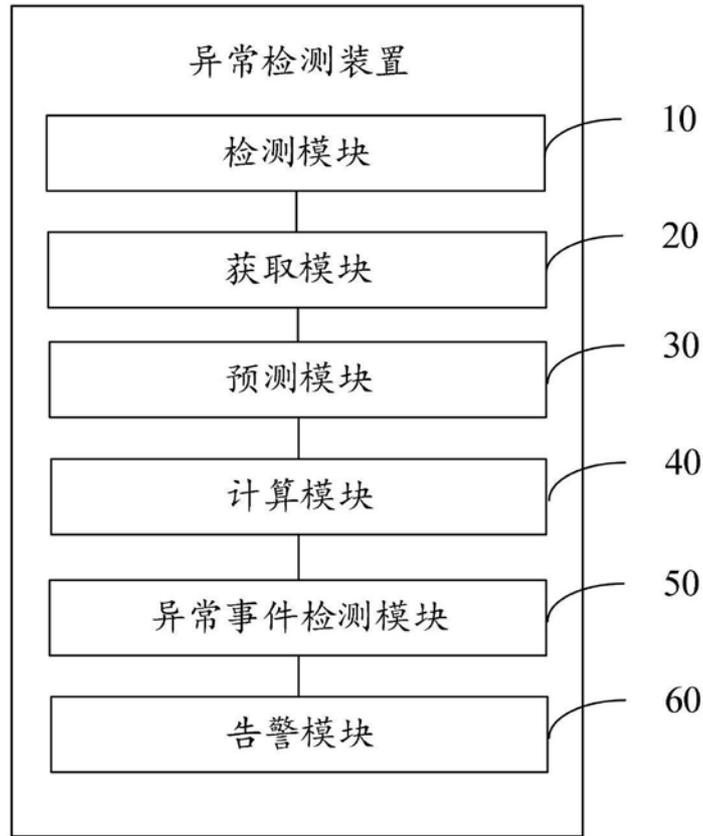


图6

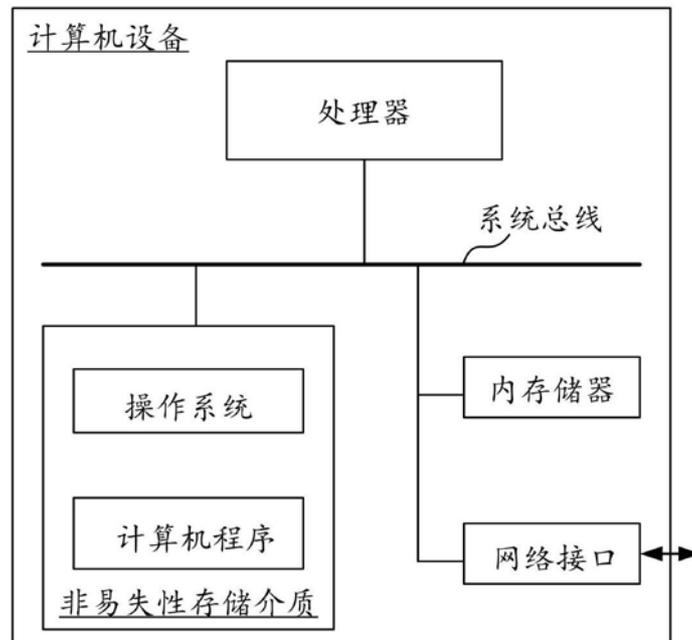


图7