



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112380073 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 26

(21) 申请号 202011081786.6

(22) 申请日 2020.10.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112380073 A

(43) 申请公布日 2021.02.19

(73) 专利权人 浙江天垂科技有限公司
地址 310051 浙江省杭州市滨江区西兴街
道物联网街451号芯图大厦303室

(72) 发明人 张海强 谭龙兴 郑晓彬

(74) 专利代理机构 北京乐知新创知识产权代理
事务所(普通合伙) 11734
专利代理师 周伟

(51) Int. Cl.
G06F 11/22 (2006.01)
G06F 11/32 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 108900622 A, 2018.11.27
- CN 111561937 A, 2020.08.21
- WO 2019114757 A1, 2019.06.20
- CN 208834177 U, 2019.05.07
- CN 110261771 A, 2019.09.20
- CN 108460965 A, 2018.08.28
- US 2013278550 A1, 2013.10.24
- US 10762440 B1, 2020.09.01

彭小梅. 物联网高速传感器中的异常节点通信定位仿真.《计算机仿真》.2015,第32卷(第7期),第307-310页.

审查员 高新琳

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种故障位置的检测方法、装置及可读存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种故障位置的检测方法、装置及可读存储介质,该方法包括:获取各传感器的历史记录数据和物理位置数据;根据历史记录数据和物理位置数据得到传感器的融合网络矩阵;当产生报警信息,确定报警信息对应的传感器信息;根据传感器信息及融合网络矩阵确定故障位置。本发明实施例中,由于融合网络矩阵综合了各传感器的历史记录数据和物理位置数据之间的关系,从而当产生报警信息,在确定故障位置时,不仅可以考虑报警信息对应的传感器信息,还可以综合考虑各传感器历史记录数据和物理位置数据之间的关系,从而可以快速、准确地确定最初最原始的故障位置。



1. 一种故障位置的检测方法,其特征在于,包括:

获取各传感器的历史记录数据和物理位置数据;

根据所述历史记录数据和所述物理位置数据得到所述传感器的融合网络矩阵;所述根据所述历史记录数据和所述物理位置数据得到所述传感器的融合网络矩阵,包括:根据所述历史记录数据计算任意两个所述传感器之间的相关系数矩阵;根据所述物理位置数据计算任意两个所述传感器之间的物理距离矩阵;将所述物理距离矩阵与所述相关系数矩阵进行加和,得到所述传感器的融合网络矩阵,所述融合网络矩阵包括任意两个所述传感器之间的相关度权重;

当产生报警信息,确定所述报警信息对应的传感器信息;

根据所述传感器信息及所述融合网络矩阵确定故障位置。

2. 根据权利要求1所述的故障位置的检测方法,其特征在于,所述当产生报警信息,确定所述报警信息对应的传感器信息,包括:

根据预设步长分别累积各传感器的实时数据;

根据预设异常检测算法对所述预设步长内的所述实时数据进行异常检测,确定检测结果;

根据所述检测结果生成报警信息,确定所述报警信息对应的传感器信息。

3. 根据权利要求2所述的故障位置的检测方法,其特征在于,所述根据预设异常检测算法对所述预设步长内的所述实时数据进行异常检测,确定检测结果,包括:

计算所述预设步长内的所述实时数据的平均值和标准差;

根据所述平均值和所述标准差设定所述预设步长内的所述实时数据的正常范围;

当所述预设步长内的所述实时数据不在所述实时数据的正常范围,将所述预设步长内的所述实时数据的检测结果确定为异常。

4. 根据权利要求1所述的故障位置的检测方法,其特征在于,所述传感器信息包括传感器编号,

所述根据所述传感器信息及所述融合网络矩阵确定故障位置,包括:

根据所述传感器编号,在所述融合网络矩阵中确定融合子矩阵,所述融合子矩阵包括所述传感器信息中传感器编号对应的相关度权重;

根据所述传感器编号对应的相关度权重及预设规则,确定所述传感器编号对应的各所述传感器的权重中心度;

根据所述权重中心度,从所述传感器编号对应的各所述传感器中确定故障位置。

5. 根据权利要求4所述的故障位置的检测方法,其特征在于,所述根据所述传感器编号对应的相关度权重及预设规则,确定所述传感器编号对应的各所述传感器的权重中心度,包括:

根据所述传感器编号对应的相关度权重构建最大生成树;

根据所述最大生成树计算所述传感器编号对应的各所述传感器的权重中心度。

6. 一种故障位置的检测装置,其特征在于,包括:

获取单元,用于获取各传感器的历史记录数据和物理位置数据;

计算单元,用于根据所述历史记录数据和所述物理位置数据得到所述传感器的融合网络矩阵;所述根据所述历史记录数据和所述物理位置数据得到所述传感器的融合网络矩

阵,包括:根据所述历史记录数据计算任意两个所述传感器之间的相关系数矩阵;根据所述物理位置数据计算任意两个所述传感器之间的物理距离矩阵;将所述物理距离矩阵与所述相关系数矩阵进行加和,得到所述传感器的融合网络矩阵,所述融合网络矩阵包括任意两个所述传感器之间的相关度权重;

第一确定单元,用于当产生报警信息,确定所述报警信息对应的传感器信息;

第二确定单元,用于根据所述传感器信息及所述融合网络矩阵确定故障位置。

7.一种计算机,其特征在于,包括:

至少一个处理器;以及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执行如权利要求1-5任意一项所述的故障位置 的检测方法。

8.一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指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行如权利要求1-5任意一项所述的故障位置 的检测方法。

一种故障位置的检测方法、装置及可读存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及传感器技术领域,尤其涉及一种故障位置的检测方法、装置及可读存储介质。

背景技术

[0002] 在传统的工业系统中,每个运行的装置都会做异常监测,当出现异常时,就触发报警。

[0003] 现有的报警系统主要是对单个传感器的数据进行报警,而在工业系统中进行监测的传感器有多个,而不同的传感器之间会触发冗余的报警,比如对一个装置的不同位置的温度都进行了测量,这些温度有很强的关联性,当一个温度超出阈值时,这几个传感器都会触发报警,从而使报警太过复杂,淹没了最初最原始的报警,无法找出最根本的故障位置。

[0004] 申请内容

[0005] 本申请实施例通过提供一种故障位置的检测方法、装置及可读存储介质,用以解决现有工业系统中存在冗余的报警,从而使报警太过复杂,淹没了最初最原始的报警,无法找出最根本的故障位置的问题。

[0006] 为了解决上述问题,第一方面,本申请实施例提供了一种故障位置的检测方法,包括:获取各传感器的历史记录数据和物理位置数据;根据历史记录数据和物理位置数据得到传感器的融合网络矩阵;当产生报警信息,确定报警信息对应的传感器信息;根据传感器信息及融合网络矩阵确定故障位置。

[0007] 可选地,根据历史记录数据和物理位置数据得到传感器的融合网络矩阵,包括:根据历史记录数据计算任意两个传感器之间的相关系数矩阵;根据物理位置数据计算任意两个传感器之间的物理距离矩阵;根据物理距离矩阵及相关系数矩阵得到传感器的融合网络矩阵,融合网络矩阵包括任意两个传感器之间的相关度权重。

[0008] 可选地,根据物理距离矩阵及相关系数矩阵得到传感器的融合网络矩阵,包括:将物理距离矩阵与相关系数矩阵进行加和,得到传感器的融合网络矩阵。

[0009] 可选地,当产生报警信息,确定报警信息对应的传感器信息,包括:根据预设步长分别累积各传感器的实时数据;根据预设异常检测算法对预设步长内的实时数据进行异常检测,确定检测结果;根据检测结果生成报警信息,确定报警信息对应的传感器信息。

[0010] 可选地,根据预设异常检测算法对预设步长内的实时数据进行异常检测,确定检测结果,包括:计算预设步长内的实时数据的平均值和标准差;根据平均值和标准差设定预设步长内的实时数据的正常范围;当预设步长内的实时数据不在实时数据的正常范围,将预设步长内的实时数据的检测结果确定为异常。

[0011] 可选地,传感器信息包括传感器编号,根据传感器信息及融合网络矩阵确定故障位置,包括:根据传感器编号,在融合网络矩阵中确定融合子矩阵,融合子矩阵包括传感器信息中传感器编号对应的相关度权重;根据传感器编号对应的相关度权重及预设规则,确定传感器编号对应的各传感器的权重中心度;根据权重中心度,从传感器编号对应的各传

传感器中确定故障位置。

[0012] 可选地,根据传感器编号对应的相关度权重及预设规则,确定传感器编号对应的各传感器的权重中心度,包括:根据传感器编号对应的相关度权重构建最大生成树;根据最大生成树计算传感器编号对应的各传感器的权重中心度。

[0013] 第二方面,本发明实施例提供了一种故障位置的检测装置,包括:获取单元,用于获取各传感器的历史记录数据和物理位置数据;计算单元,用于根据历史记录数据和物理位置数据得到传感器的融合网络矩阵;第一确定单元,用于当产生报警信息,确定报警信息对应的传感器信息;第二确定单元,用于根据传感器信息及融合网络矩阵确定故障位置。

[0014] 第三方面,本发明实施例提供了一种计算机,包括:至少一个处理器;以及与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,存储器存储有可被一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器执行如第一方面或第一方面任意实施方式中的故障根源的检测方法。

[0015] 第四方面,本发明实施例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指令,计算机指令用于使计算机执行如第一方面或第一方面任意实施方式中的故障根源的检测方法。

[0016] 本发明实施例提供的故障位置的检测方法、装置及可读存储介质,通过获取各传感器的历史记录数据和物理位置数据,根据历史记录数据和物理位置数据得到传感器的融合网络矩阵,从而使得融合网络矩阵综合了各传感器的历史记录数据和物理位置数据之间的关系,而由于具有关联性的传感器之间,其历史记录数据和物理位置数据之间存在相关性,从而当产生报警信息,在确定故障位置时,不仅可以考虑报警信息对应的传感器信息,还可以综合考虑各传感器历史记录数据和物理位置数据之间的关系,从而可以快速、准确地确定最初最原始的故障位置。

[0017] 上述说明仅是本申请技术方案的概述,为了能够更清楚了解本申请的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本申请的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举本申请的具体实施方式。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例中一种故障位置的检测方法的流程示意图;

[0019] 图2为本发明实施例中一种故障位置的检测装置的结构示意图;

[0020] 图3为本发明实施例中一种计算机的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0021] 本申请实施例提供了一种故障位置的检测方法,如图1所示,包括:

[0022] S101. 获取各传感器的历史记录数据和物理位置数据;具体地,传感器的历史记录数据为传感器记录的历史数据集合,是过去一段时间的数据,例如过去一年的数据。传感器的物理位置数据为传感器的物理位置。

[0023] S102. 根据历史记录数据和物理位置数据得到传感器的融合网络矩阵;具体地,传感器的融合网络矩阵是传感器之间的关系矩阵,是通过历史记录数据和物理位置数据来体现传感器之间的关系的关系的矩阵。根据历史记录数据可以计算任意两个传感器之间的相关系

数。根据物理位置数据可以计算任意两个传感器之间的物理距离。将任意两个传感器对应的相关系数和物理距离进行融合,可以得到传感器的融合网络矩阵。

[0024] S103.当产生报警信息,确定报警信息对应的传感器信息;具体地,对各传感器的测量值均设置了异常检测,当传感器测量值异常时,就触发报警,而当有报警发生时,可以根据报警信息确定对应的传感器,进而确定传感器信息。

[0025] S104.根据传感器信息及融合网络矩阵确定故障位置。具体地,根据传感器信息可以在融合网络矩阵中找到与传感器信息对应的各元素,从而确定融合子矩阵,根据融合子矩阵可以构建最大生成树,基于该最大生成树,可以计算最大生成树中每个传感器的权重中心度,选取权重中心度最大的传感器为故障位置。

[0026] 本发明实施例提供的故障位置的检测方法,通过获取各传感器的历史记录数据和物理位置数据,根据历史记录数据和物理位置数据得到传感器的融合网络矩阵,从而使得融合网络矩阵综合了各传感器的历史记录数据和物理位置数据之间的关系,而由于具有关联性的传感器之间,其历史记录数据和物理位置数据之间存在相关性,从而当产生报警信息,在确定故障位置时,不仅可以考虑报警信息对应的传感器信息,还可以综合考虑各传感器历史记录数据和物理位置数据之间的关系,从而可以快速、准确地确定最初最原始的故障位置。

[0027] 在可选的实施例中,根据历史记录数据和物理位置数据得到传感器的融合网络矩阵,包括:根据历史记录数据计算任意两个传感器之间的相关系数矩阵;根据物理位置数据计算任意两个传感器之间的物理距离矩阵;根据物理距离矩阵及相关系数矩阵得到传感器的融合网络矩阵,融合网络矩阵包括任意两个传感器之间的相关度权重。

[0028] 具体地,可以定义任意两个传感器之间的相关系数矩阵为R,R[i,j]是传感器i和传感器j的相关系数,也即传感器i和传感器j之间的连接度。通过对历史记录数据进行相关性分析,可以计算任意两个传感器之间的皮尔逊相关系数,从而得到任意两个传感器之间的相关系数矩阵。可通过如下公式计算任意两个所述传感器之间的皮尔逊相关系数:

$$[0029] \quad \rho_{X,Y} = \frac{\text{cov}(X,Y)}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{E[(X-\mu_X)(Y-\mu_Y)]}{\sigma_X \sigma_Y};$$

[0030] 其中,X为任一传感器i的历史记录数据,Y为任一传感器j的历史记录数据, $\rho_{X,Y}$ 为传感器i和传感器j的皮尔逊相关系数,cov(X,Y)为X与Y的协方差,E为数学期望, μ_X 为X均值, μ_Y 为Y的均值, σ_X 为X的标准差, σ_Y 为Y的标准差。

[0031] 可以定义任意两个传感器之间的物理距离矩阵为P,P[i,j]代表传感器i和传感器j的物理距离,其中,传感器i和传感器j的物理距离是对距离做归一化之后的数值,其值落在0-1之间。通过对物理位置数据进行分析,可以计算任意两个传感器之间的物理距离,从而得到任意两个传感器之间的物理距离矩阵。

[0032] 将相关系数矩阵和物理距离矩阵进行融合,可以得到融合网络矩阵M,其中,M[i,j]为传感器i到传感器j的相关度权重。

[0033] 在本发明实施例中,通过计算任意两个传感器之间的相关系数矩阵和物理距离矩阵,将相关系数矩阵和物理距离矩阵融合得到传感器的融合网络矩阵,从而融合网络矩阵综合了任意两个传感器之间的相关系数和物理距离,也即融合网络矩阵包括任意两个传感器之间的相关度权重,从而根据融合网络矩阵确定故障位置时,不仅考虑了报警信息对应

的传感器信息,还综合考虑了传感器之间的相关度权重,从而可以快速、准确地确定故障位置。

[0034] 在可选的实施例中,根据物理距离矩阵及相关系数矩阵得到传感器的融合网络矩阵,包括:将物理距离矩阵与相关系数矩阵进行加和,得到传感器的融合网络矩阵。

[0035] 具体地,传感器的融合网络矩阵中任意两个传感器之间的相关度权重 $M[i, j] = R[i, j] + P[i, j]$ 。由于任意两个传感器之间的相关系数与物理距离相互独立,通过将物理距离矩阵与相关系数矩阵进行加和,得到传感器的融合网络矩阵,可以使得融合网络矩阵中任意两个传感器之间的相关度权重既包含物理距离,又包含相关系数,可以使得任意两个传感器之间的相关度权重更加准确。

[0036] 在传统的工业系统中,每个运行的装置都会做异常监测,异常监测的主要方式是通过设定固定的阈值,比如对某个装置的一个温度监测点设置阈值上限为100摄氏度,当温度高于设定的100摄氏度时,就触发报警。但是,由于工业数据处在一个不稳定的环境中(高温,高压,高湿度),数据在传感器测量,数据传输,数据处理等过程中会发生错误,这就导致了报警的假阳性和假阴性比较多,因此也导致了操作人员对报警的麻木,使报警系统形同虚设。因此,本发明实施例提供了一种基于数据流的异常检测算法来生成报警信息,从而当产生报警信息,确定报警信息对应的传感器信息,包括:根据预设步长分别累积各传感器的实时数据;根据预设异常检测算法对预设步长内的实时数据进行异常检测,确定检测结果;根据检测结果生成报警信息,确定报警信息对应的传感器信息。

[0037] 具体地,异常检测算法可以是基于统计的算法,比如动态的3-sigma算法,也可以是基于机器学习的算法,比如K-means聚类模型等。预设步长为预设时间窗口的大小。根据预设异常检测算法对预设步长内的实时数据进行异常检测,可以检测到预设步长内的实时数据是否异常,对于异常的数据,可以确定异常数据对应的传感器信息,并可以根据异常数据生成报警信息。

[0038] 在本发明实施例中,由于是对预设步长内的实时数据设置异常检测算法,用到了更多的数据点,具有统计学上的优势,可以使得报警的准确性提高,能够更加真实反映运行装置的运行状态。

[0039] 在可选的实施例中,以异常检测算法为动态的3-sigma算法为例进行说明。则根据预设异常检测算法对预设步长内的实时数据进行异常检测,确定检测结果,包括:计算预设步长内的实时数据的平均值和标准差;根据平均值和标准差设定预设步长内的实时数据的正常范围;当预设步长内的实时数据不在实时数据的正常范围,将预设步长内的实时数据的检测结果确定为异常。

[0040] 具体地,预设步长内的实时数据的正常范围为: $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$,其中, μ 为预设步长内的实时数据的平均值, σ 为预设步长内的实时数据的标准差。

[0041] 通过采用3-sigma算法对预设步长内的实时数据进行异常检测,用到了更多的数据点,具有统计学上的优势,可以使得报警的准确性提高,能够更加真实反映运行装置的运行状态。

[0042] 在可选的实施例中,传感器信息包括传感器编号,根据传感器信息及融合网络矩阵确定故障位置,包括:根据传感器编号,在融合网络矩阵中确定融合子矩阵,融合子矩阵包括传感器信息中传感器编号对应的相关度权重;根据传感器编号对应的相关度权重及预

设规则,确定传感器编号对应的各传感器的权重中心度;根据权重中心度,从传感器编号对应的各传感器中确定故障位置。

[0043] 具体地,传感器编号对应的相关度权重是指至少包括一个传感器编号在内的两个传感器之间的相关度权重。传感器的权重中心度是指与该传感器相连接的两个传感器之间的相关度权重的和。根据传感器编号,就可以在融合网络矩阵中找到与传感器编号对应的相关度权重,从而形成融合子矩阵。基于融合子矩阵,就可以计算传感器编号对应的各传感器的权重中心度,从而根据权重中心度最大的传感器就可以确定故障位置。

[0044] 本发明实施例中,融合子矩阵中包括与传感器编号对应的相关度权重,从而根据传感器编号对应的相关度权重确定的传感器编号对应的各传感器的权重中心度更加的准确,从而确定的故障位置更加准确。

[0045] 在可选的实施例中,根据传感器编号对应的相关度权重及预设规则,确定传感器编号对应的各传感器的权重中心度,包括:根据传感器编号对应的相关度权重构建最大生成树;根据最大生成树计算传感器编号对应的各传感器的权重中心度。

[0046] 具体地,根据传感器编号对应的相关度权重构建最大生成树可以包括:将传感器编号对应的相关度权重中的最大相关度权重作为最大生成树的初始边;当放入的下一条边与上一条边不构成环时,按照相关度权重从大到小的排列顺序依次加入下一条边,直到融合子矩阵中各元素对应的所有传感器均被加入到最大生成树。当放入的下一条边与上一条边构成环时,跳过所述下一条边,继续执行按照相关度权重从大到小的排列顺序依次加入下一条边的步骤。可通过如下公式计算权重中心度:

$$[0047] \quad C_i = \sum_0^n E_{i,j};$$

[0048] 其中, C_i 为传感器*i*的权重中心度, $E_{i,j}$ 为任意传感器*j*和传感器*i*相连接的边的相关度权重。

[0049] 通过根据传感器编号对应的相关度权重构建最大生成树,根据最大生成树计算传感器编号对应的各传感器的权重中心度,可以使得与传感器编号对应的各传感器的权重中心度最大化,从而确定的故障位置更准确。

[0050] 本发明实施例还提供了一种故障位置的检测装置,如图2所示,包括:获取单元201,用于获取各传感器的历史记录数据和物理位置数据;具体地实施方式详见上述实施例中步骤S101的描述,在此不再赘述。计算单元202,用于根据历史记录数据和物理位置数据得到传感器的融合网络矩阵;具体地实施方式详见上述实施例中步骤S102的描述,在此不再赘述。第一确定单元203,用于当产生报警信息,确定报警信息对应的传感器信息;具体地实施方式详见上述实施例中步骤S103的描述,在此不再赘述。第二确定单元204,用于根据传感器信息及融合网络矩阵确定故障位置。具体地实施方式详见上述实施例中步骤S104的描述,在此不再赘述。

[0051] 本发明实施例提供的故障位置的检测装置,通过获取各传感器的历史记录数据和物理位置数据,根据历史记录数据和物理位置数据得到传感器的融合网络矩阵,从而使得融合网络矩阵综合了各传感器的历史记录数据和物理位置数据之间的关系,而由于具有关联性的传感器之间,其历史记录数据和物理位置数据之间存在相关性,从而当产生报警信息,在确定故障位置时,不仅可以考虑报警信息对应的传感器信息,还可以综合考虑各传感器历史记录数据和物理位置数据之间的关系,从而可以快速、准确地确定最初最原始的故

障位置。

[0052] 基于与前述实施例中一种故障根源的检测方法同样的发明构思,本发明还提供一种计算机,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现前文所述一种故障根源的检测方法的任一方法的步骤。

[0053] 其中,在图3中,总线架构(用总线300来代表),总线300可以包括任意数量的互联的总线和桥,总线300将包括由处理器302代表的一个或多个处理器和存储器304代表的存储器的各种电路链接在一起。总线300还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起,这些都是本领域所公知的,因此,本文不再对其进行进一步描述。总线接口306在总线300和接收器301和发送器303之间提供接口。接收器301和发送器303可以是同一个元件,即收发机,提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。

[0054] 处理器302负责管理总线300和通常的处理,而存储器304可以被用于存储处理器302在执行操作时所使用的数据。

[0055] 基于与前述实施例中一种故障根源的检测方法同样的发明构思,本发明还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现前文所述一种故障根源的检测方法的任一方法的步骤。

[0056] 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、系统、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、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0057] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、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信息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信息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。

[0058] 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信息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。

[0059] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程信息处理设备上,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。

[0060] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

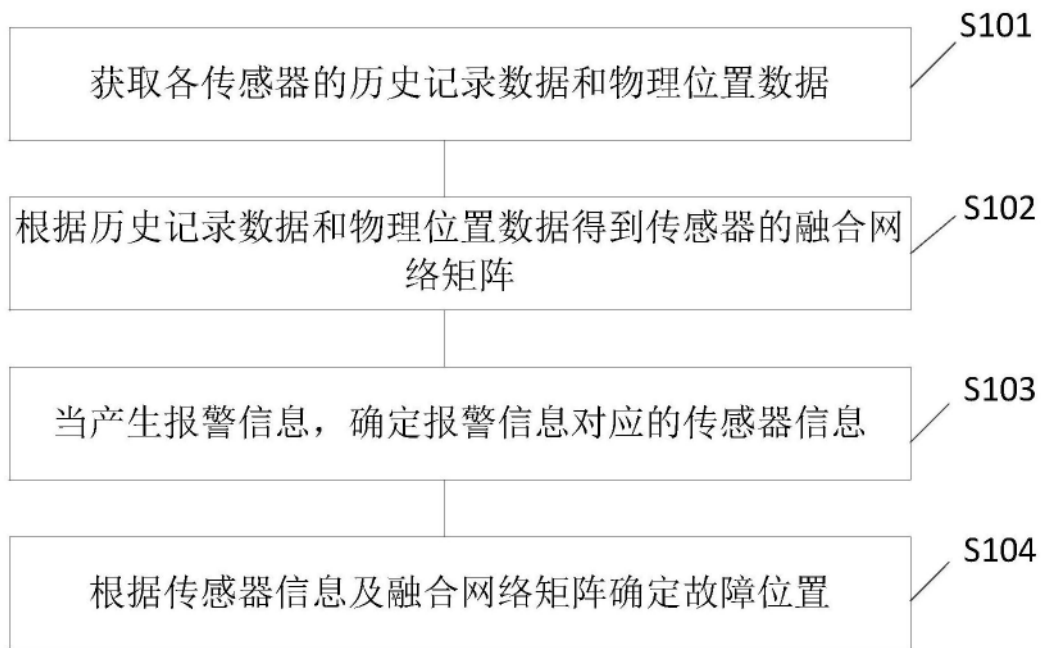


图1

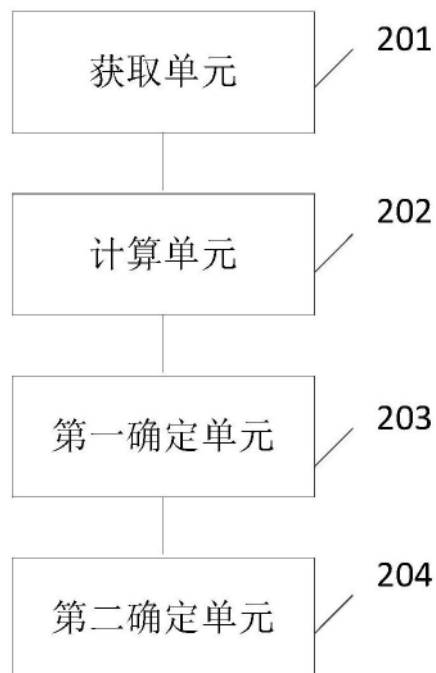


图2

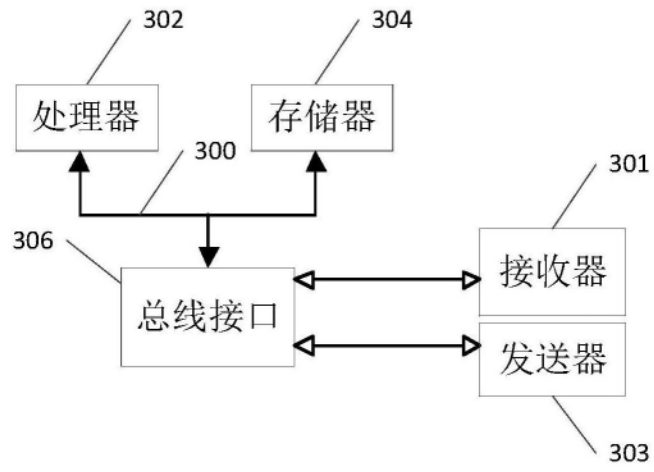


图3