



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111865707 A

(43) 申请公布日 2020.10.30

(21) 申请号 201910346796.9

(22) 申请日 2019.04.27

(71) 申请人 北京初速度科技有限公司  
地址 100089 北京市海淀区中关村东路8号  
东升大厦A座4层28室

(72) 发明人 刘承华

(74) 专利代理机构 北京科领智诚知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11782  
代理人 陈士骞

(51) Int. Cl.  
H04L 12/26 (2006.01)  
H04L 29/08 (2006.01)

权利要求书3页 说明书21页 附图4页

(54) 发明名称

一种传感器数据的传输时序监控方法及装置

(57) 摘要

本发明实施例公开一种传感器数据的传输时序监控方法及装置。该方法包括：获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息，其中，时间信息为：在数据采集过程中，该传感器数据经过数据采集系统中的预定传输节点时，被标定的时间信息；基于每一传感器数据对应的时间信息，以及预设的时间范围，确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常，其中，该预设的时间范围包括：预设的每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围和/或预设的传感器采样周期，以实现数据采集过程的监控并及时定位得到出现异常的具体位置。



1. 一种传感器数据的传输时序监控方法,其特征在于,包括:

在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息,其中,所述时间信息为:在数据采集过程中,该传感器数据经过数据采集系统中的预定传输节点时,被标定的时间信息;

基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,其中,所述预设的时间范围包括:预设的每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围和/或预设的传感器采样周期。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息的步骤之前,所述方法还包括:

通过NTP网络授时服务器,同步所述数据采集系统中的预定传输节点的时钟。

3. 如权利要求1-2任一项所述的方法,其特征在于,所述预定传输节点包括:传感器、数据处理节点以及数据发布节点;所述传感器用于获得所述传感器数据;所述数据处理节点用于处理所述传感器数据,得到处理后的传感器数据;所述数据发布节点用于将所述传感器数据和/或所述处理后的传感器数据发送至订阅方;

所述时间信息包括:所述传感器获得所述传感器数据时的第一时间信息,所述数据处理节点针对所述传感器数据处理完成时的第二时间信息,以及所述订阅方接收到所述传感器数据和/或所述处理后的传感器数据时的第三时间信息。

4. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤,包括:

针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;

针对每一传感器数据对应的每一第一时间差信息,判断该第一时间差信息是否位于其对应的传输时间范围内,获得第一判断结果;

基于所述第一判断结果,确定每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常,得到确定结果;

基于所述确定结果,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

5. 如权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤,包括:

从每一传感器数据对应的时间信息中,确定出每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息;

基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息;

比较每一第二时间差信息与预设的传感器采样周期的大小,获得比较结果;

基于所述比较结果,确定每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况;

基于每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

6. 如权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述基于每一传感器数据对应的的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤,包括:

针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;

针对每一传感器数据对应的的每一第一时间差信息,判断该第一时间差信息是否位于其对应的预设的时间范围内,获得第一判断结果;

基于第一判断结果,确定每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常,得到确定结果;

从每一传感器数据对应的的时间信息中,确定出每相邻采集的两个传感器数据对应的的时间信息;

基于每相邻采集的两个传感器数据对应的的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息;

比较每一第二时间差信息与预设的传感器采样周期的大小,获得比较结果;

基于所述比较结果,确定每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况;

基于所述确定结果和每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,在所述针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息的步骤之后,所述方法还包括:

从每一传感器数据对应的的第一时间差信息中,确定出每相邻的两个预定传输节点对应的的第一时间差信息;

基于每相邻的两个预定传输节点对应的的第一时间差信息,绘制出每相邻的两个预定传输节点对应的的第一图像,其中,所述第一图像的横轴表示:所采集的传感器数据的数量,所述第一图像的纵轴表示:所对应的的相邻的两个预定传输节点对应的的第一时间差信息;

和/或,在所述基于每相邻采集的两个传感器数据对应的的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息之后,所述方法还包括:

针对每一预定传输节点,利用每相邻采集的两个传感器数据经过该预定传输节点时的第二时间差信息,绘制该预定传输节点对应的的第二图像,其中,所述第二图像的横轴表示:所采集的传感器数据的数量,所述第二图像的纵轴表示:每相邻采集的两个传感器数据经过该预定传输节点时的第二时间差信息。

8. 如权利要求1-7任一项所述的方法,其特征在于,在所述基于每一传感器数据对应的的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤之前,所述方法还包括:

确定每一所述传感器数据的类型;

所述基于每一传感器数据对应的的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,包括:

基于每一所述传感器数据的类型,从预设的时间范围中,确定出每一所述传感器数据

的类型对应的目标时间范围；

基于每一所述传感器数据对应的时间信息,以及每一所述传感器数据的类型对应的目标时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

9. 如权利要求1-8任一项所述的方法,其特征在于,在所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤之前,所述方法还包括:

存储监控结果和/或每一传感器数据对应的时间信息,其中,所述监控结果包括:所确定的每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的结果。

10. 一种传感器数据的传输时序监控装置,其特征在于,包括:

获得模块,被配置为在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息,其中,所述时间信息为:在数据采集过程中,该传感器数据经过数据采集系统中的预定传输节点时,被标定的时间信息;

第一确定模块,被配置为基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,其中,所述预设的时间范围包括:预设的每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围和/或预设的传感器采样周期。

## 一种传感器数据的传输时序监控方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数据传输技术领域,具体而言,涉及一种传感器数据的传输时序监控方法及装置。

### 背景技术

[0002] 相关技术中,数据采集系统利用地图采集车采集数据的过程,一般为:地图采集车通过所安装的传感器获得传感器数据;并通过各种传输协议将所获得的传感器数据,传输给数据采集系统中的采集设备;采集设备通过其接收节点接收地图采集车所传输的传感器数据;并通过其数据处理节点对所接收的传感器数据进行处理,得到处理后的传感器数据;进而,通过其数据发布节点将所采集数据,分发至订阅方,以实现传感器数据的采集,其中,所采集数据包括:传感器数据和/或处理后所得的传感器数据。在上述数据采集过程中,由于存在较多节点,易造成所采集的数据的延时和阻塞的情况,而出现上述情况会影响所采集数据的质量。

[0003] 为了保证所采集的数据的质量,对数据采集过程进行监控并及时定位得到出现异常的位置至关重要,而目前还未能实现对数据采集过程的监控。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种传感器数据的传输时序监控方法及装置,以实现数据采集过程的监控并及时定位得到出现异常的具体位置。具体的技术方案如下。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种传感器数据的传输时序监控方法,包括:

[0006] 在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息,其中,所述时间信息为:在数据采集过程中,该传感器数据经过数据采集系统中的预定传输节点时,被标定的时间信息;

[0007] 基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,其中,所述预设的时间范围包括:预设的每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围和/或预设的传感器采样周期。

[0008] 可选的,在所述在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息的步骤之前,所述方法还包括:

[0009] 通过NTP网络授时服务器,同步所述数据采集系统中的预定传输节点的时钟。

[0010] 可选的,所述预定传输节点包括:传感器、数据处理节点以及数据发布节点;所述传感器用于获得所述传感器数据;所述数据处理节点用于处理所述传感器数据,得到处理后的传感器数据;所述数据发布节点用于将所述传感器数据和/或所述处理后的传感器数据发送至订阅方;

[0011] 所述时间信息包括:所述传感器获得所述传感器数据时的第一时间信息,所述数据处理节点针对所述传感器数据处理完成时的第二时间信息,以及所述订阅方接收到所述传感器数据和/或所述处理后的传感器数据时的第三时间信息。

[0012] 可选的,所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤,包括:

[0013] 针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;

[0014] 针对每一传感器数据对应的每一第一时间差信息,判断该第一时间差信息是否位于其对应的传输时间范围内,获得第一判断结果;

[0015] 基于所述第一判断结果,确定每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常,得到确定结果;

[0016] 基于所述确定结果,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0017] 可选的,所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤,包括:

[0018] 从每一传感器数据对应的时间信息中,确定出每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息;

[0019] 基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息;

[0020] 比较每一第二时间差信息与预设的传感器采样周期的大小,获得比较结果;

[0021] 基于所述比较结果,确定每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况;

[0022] 基于每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0023] 可选的,所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤,包括:

[0024] 针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;

[0025] 针对每一传感器数据对应的每一第一时间差信息,判断该第一时间差信息是否位于其对应的预设的时间范围内,获得第一判断结果;

[0026] 基于第一判断结果,确定每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常,得到确定结果;

[0027] 从每一传感器数据对应的时间信息中,确定出每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息;

[0028] 基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息;

[0029] 比较每一第二时间差信息与预设的传感器采样周期的大小,获得比较结果;

[0030] 基于所述比较结果,确定每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况;

[0031] 基于所述确定结果和每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0032] 可选的,在所述针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息的步骤之后,所述方法还包括:

[0033] 从每一传感器数据对应的第一时间差信息中,确定出每相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息;

[0034] 基于每相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息,绘制出每相邻的两个预定传输节点对应的第一图像,其中,所述第一图像的横轴表示:所采集的传感器数据的数量,所述第一图像的纵轴表示:所对应的相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息;

[0035] 和/或,在所述基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息之后,所述方法还包括:

[0036] 针对每一预定传输节点,利用每相邻采集的两个传感器数据经过该预定传输节点时的第二时间差信息,绘制该预定传输节点对应的第二图像,其中,所述第二图像的横轴表示:所采集的传感器数据的数量,所述第二图像的纵轴表示:每相邻采集的两个传感器数据经过该预定传输节点时的第二时间差信息。

[0037] 可选的,在所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤之前,所述方法还包括:

[0038] 确定每一所述传感器数据的类型;

[0039] 所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,包括:

[0040] 基于每一所述传感器数据的类型,从预设的时间范围中,确定出每一所述传感器数据的类型对应的目标时间范围;

[0041] 基于每一所述传感器数据对应的时间信息,以及每一所述传感器数据的类型对应的目标时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0042] 可选的,在所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤之前,所述方法还包括:

[0043] 存储监控结果和/或每一传感器数据对应的时间信息,其中,所述监控结果包括:所确定的每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的结果。

[0044] 另一方面,本发明实施例提供了一种传感器数据的传输时序监控装置,包括:

[0045] 获得模块,被配置为在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息,其中,所述时间信息为:在数据采集过程中,该传感器数据经过数据采集系统中的预定传输节点时,被标定的时间信息;

[0046] 第一确定模块,被配置为基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,其中,所述预设的时间范围包括:预设的每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围和/或预设的传感器采样周期。

[0047] 可选的,所述装置还包括:

[0048] 同步模块,被配置为在所述在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息之前,通过NTP网络授时服务器,同步所述数据采集系统中的预定传输节点的时钟。

[0049] 在本发明的另一实施例中,图4所示实施例中,所述预定传输节点包括:传感器、数据处理节点以及数据发布节点;所述传感器用于获得所述传感器数据;所述数据处理节点

用于处理所述传感器数据,得到处理后的传感器数据;所述数据发布节点用于将所述传感器数据和/或所述处理后的传感器数据发送至订阅方;

[0050] 所述时间信息包括:所述传感器获得所述传感器数据时的第一时间信息,所述数据处理节点针对所述传感器数据处理完成时的第二时间信息,以及所述订阅方接收到所述传感器数据和/或所述处理后的传感器数据时的第三时间信息。

[0051] 可选的,所述第一确定模具体被配置为:

[0052] 针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;

[0053] 针对每一传感器数据对应的每一第一时间差信息,判断该第一时间差信息是否位于其对应的传输时间范围内,获得第一判断结果;

[0054] 基于所述第一判断结果,确定每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常,得到确定结果;

[0055] 基于所述确定结果,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0056] 可选的,所述第一确定模块具体被配置为:

[0057] 从每一传感器数据对应的时间信息中,确定出每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息;

[0058] 基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息;

[0059] 比较每一第二时间差信息与预设的传感器采样周期的大小,获得比较结果;

[0060] 基于所述比较结果,确定每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况;

[0061] 基于每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0062] 可选的,所述第一确定模块具体被配置为:

[0063] 针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;

[0064] 针对每一传感器数据对应的每一第一时间差信息,判断该第一时间差信息是否位于其对应的预设的时间范围内,获得第一判断结果;

[0065] 基于第一判断结果,确定每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常,得到确定结果;

[0066] 从每一传感器数据对应的时间信息中,确定出每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息;

[0067] 基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息;

[0068] 比较每一第二时间差信息与预设的传感器采样周期的大小,获得比较结果;

[0069] 基于所述比较结果,确定每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况;

[0070] 基于所述确定结果和每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。



[0071] 可选的,所述装置还包括:

[0072] 第二确定模块,被配置为在所述针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息之后,从每一传感器数据对应第一时间差信息中,确定出每相邻的两个预定传输节点对应第一时间差信息;

[0073] 第一绘制模块,被配置为基于每相邻的两个预定传输节点对应第一时间差信息,绘制出每相邻的两个预定传输节点对应第一图像,其中,所述第一图像的横轴表示:所采集的传感器数据的数量,所述第一图像的纵轴表示:所对应的相邻的两个预定传输节点对应第一时间差信息;

[0074] 和/或,所述装置还包括:

[0075] 第二绘制模块,被配置为在所述基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息之后,针对每一预定传输节点,利用每相邻采集的两个传感器数据经过该预定传输节点时的第二时间差信息,绘制该预定传输节点对应的第二图像,其中,所述第二图像的横轴表示:所采集的传感器数据的数量,所述第二图像的纵轴表示:每相邻采集的两个传感器数据经过该预定传输节点时的第二时间差信息。

[0076] 可选的,所述装置还包括:

[0077] 第三确定模块,被配置为在所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常之前,确定每一所述传感器数据的类型;

[0078] 所述第一确定模块具体被配置为:

[0079] 基于每一所述传感器数据的类型,从预设的时间范围中,确定出每一所述传感器数据的类型对应的目标时间范围;

[0080] 基于每一所述传感器数据对应的时间信息,以及每一所述传感器数据的类型对应的目标时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0081] 可选的,所述装置还包括:

[0082] 存储模块,被配置为在所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常之前,存储监控结果和/或每一传感器数据对应的时间信息,其中,所述监控结果包括:所确定的每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的结果。

[0083] 由上述内容可知,本发明实施例提供的一种传感器数据的传输时序监控方法及装置,可以在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息,其中,时间信息为:在数据采集过程中,该传感器数据经过数据采集系统中的预定传输节点时,被标定的时间信息;基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,其中,预设的时间范围包括:预设的每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围和/或预设的传感器采样周期。

[0084] 应用本发明实施例,可以实现在数据采集过程中对传输传感器数据的各传输过程进行及时监控,在一定程度上可以提高所采集数据的有效性;并获得传感器数据经过数据采集系统中的各预定传输节点后被标定的时间信息,基于该时间信息可以具体确定出每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,实现对出现异常的位置的精确定位。同时,

整个过程为设备自动监控,在一定程度上还可以节省人力成本。当然,实施本发明的任一产品或方法并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

[0085] 本发明实施例的创新点包括但不限于:

[0086] 1、在数据采集过程中对传输传感器数据的各传输过程进行及时监控,在一定程度上可以提高所采集数据的有效性。获得传感器数据经过数据采集系统中的各预定传输节点后被标定的时间信息,基于该时间信息可以具体确定出每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,实现分段对数据传输过程进行监控分析,实现对出现异常的位置的精确定位。同时,整个过程为设备自动监控,在一定程度上还可以节省人力成本。

[0087] 2、在数据采集之前,将数据采集系统中的预定传输节点的时钟进行同步,可以避免各预定传输节点的时钟之间的时间误差,对所确定出的传感器数据在各预定传输节点之间的实际传输时间的影响。

[0088] 3、将每相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息,绘制成图,使得用户可以明确观察出每相邻的两个预定传输节点之间的数据传输的时间差,即传输延时的变化情况;将每相邻采集的两个传感器数据经过每一预定传输节点时的第二时间差信息,绘制成图,使得用户可以明确观察出每相邻采集的两个传感器数据,经过每一预定传输节点时的时间间隔的波动情况。

[0089] 4、即时存储监控结果和/或每一传感器数据对应的时间信息,以便离线分析使用。

## 附图说明

[0090] 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附图。

[0091] 图1A为本发明实施例提供的传感器数据的传输时序监控方法的一种流程示意图;

[0092] 图1B为数据采集系统通过地图采集车采集数据的一种结构示意图;

[0093] 图2为本发明实施例提供的传感器数据的传输时序监控方法的另一种流程示意图;

[0094] 图3A为图1中所示的S102的一种实现方式的流程示意图;

[0095] 图3B为图1中所示的S102的另一种实现方式的流程示意图;

[0096] 图3C为图1中所示的S102的另一种实现方式的流程示意图;

[0097] 图3D为第一图像的一种示意图;

[0098] 图4为本发明实施例提供的传感器数据的传输时序监控装置的一种结构示意图。

## 具体实施方式

[0099] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0100] 需要说明的是,本发明实施例及附图中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变

形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含的一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

[0101] 本发明实施例公开了一种传感器数据的传输时序监控方法及装置,以实现数据采集过程的监控并及时定位得到出现异常的具体位置。下面对本发明实施例进行详细说明。

[0102] 图1A为本发明实施例提供的传感器数据的传输时序监控方法的一种流程示意图。该方法可以应用于任意类型的电子设备,该电子设备可以为服务器或者终端设备。该方法可以包括以下步骤S101~S102。

[0103] S101:在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息。

[0104] 其中,该时间信息为:在数据采集过程中,该传感器数据经过数据采集系统中的预定传输节点时,被标定的时间信息。

[0105] 在一种情况中,该数据采集过程可以为地图采集车采集数据的过程,即数据采集系统利用地图采集车采集数据的过程。地图采集车上安装有至少一个传感器,其中,该至少一个传感器可以包括但不限于:IMU(Inertial measurement unit,惯性测量单元)传感器,ODO(Odograph,里程表),GPS(Global Positioning System,全球定位系统),Camera(摄像机)等传感器。

[0106] 数据采集系统可以包括多个传输节点,该传输节点可以为实体节点,例如地图采集车所安装的传感器,也可以为虚拟节点,例如采集设备中的虚拟功能节点,功能节点可以包括但不限于:用于接收传感器数据的接收节点,用于处理传感器数据,得到处理后的传感器数据的数据处理节点,以及用于发布传感器数据和/或处理后的传感器数据的数据发布节点等。其中,采集设备可以包括但不限于:工控机和/或嵌入式平台设备等。该采集设备可以设置于传感器所在的地图采集车内,也可以不设置于传感器所在的地图采集车内,这都是可以的。

[0107] 地图采集车可以通过所安装的多个传感器获得传感器数据;后续的,通过各种传输协议,将所获得传感器数据发送至采集设备,采集设备通过其接收节点接收地图采集车所传输的传感器数据;并通过其数据处理节点对所接收的传感器数据进行处理,得到处理后的传感器数据;进而,通过其数据发布节点将所采集数据,分发至订阅方,以实现传感器数据的采集。本发明实施例,在数据采集之前,可以预先在数据采集系统的各预定传输节点对应的位置处,插入时间探针,该时间探针可以记录传感器数据经过该时间探针所插入位置,即预定传输节点时的时间信息。该订阅方可以为至少一个。

[0108] 为了保证所采集的传感器数据的质量,在采集传感器数据的过程中,需要对传感器数据的传输时序进行监控,以监控该采集过程中,是否出现传输延时出现异常的情况,进而确定数据传输过程是否出现异常。本发明实施例中,通过在预定传输节点对应的位置处,插入时间探针,以监控传感器数据经过该预定传输节点时的时间信息。

[0109] 为了保证数据采集的效率,在数据采集过程中,对传感器数据的传输时序监控流程执行时间越早,确定出该传感器数据的传输过程是否出现异常的时机越早,可以采取相应措施的时机越早,进而,可以越早的保证后续采集的传感器数据的有效性。在一种实现方式中,在数据采集过程中,在监控到开始采集传感器数据的时间,达到预设时长后,即可以

触发本发明实施例所提供的传感器数据的传输时序监控流程。后续的,一种情况,可以是:在数据采集过程中,获得在该预设时长内所采集的每一传感器数据对应的时间信息。另一种情况,可以是:在数据采集过程中,获得在该预设时长中的预设子时长内所采集的每一传感器数据对应的时间信息。

[0110] 其中,上述预定传输节点可以是数据采集系统中的任意传输节点,该预定传输节点可以至少包括3个,以实现可以分段记录传感器数据在数据采集系统中的传输情况。一种情况中,该预定传输节点中可以至少包括传感器和数据发布节点,其中,该传感器为获得传感器数据的节点,经过该传感器时标定的时间信息可以标定出:该传感器数据获得的最初始的时间,该数据发布节点为将传感器数据和/或处理后所得的传感器数据的节点,经过该数据发布节点时标定的时间信息可以标定出:订阅方接收到该传感器数据和/或处理后所得的传感器数据时的时间,即该传感器数据最终采集完成时的时间。

[0111] 在一种实现方式中,该预定传输节点可以包括:传感器、数据处理节点以及数据发布节点;传感器用于获得传感器数据;数据处理节点用于处理传感器数据,得到处理后的传感器数据;数据发布节点用于将传感器数据和/或处理后的传感器数据发送至订阅方;

[0112] 该时间信息可以包括:传感器获得传感器数据时的第一时间信息,数据处理节点针对传感器数据处理完成时的第二时间信息,以及订阅方接收到传感器数据和/或处理后的传感器数据时的第三时间信息。

[0113] 在另一种实现方式中,该预定传输节点还可以包括传感器、接收节点、数据处理节点以及数据发布节点,等等。

[0114] 如图1B所示为数据采集系统通过地图采集车采集数据的一种结构示意图,其中,地图采集车的传感器可以获得传感器数据,进而通过以太网以各种传输协议将所获得的传感器数据发送至采集设备的接收节点,接收节点将所接收的传感器数据发送至采集设备的数据处理节点,以便对传感器数据进行相应处理,得到处理后的传感器数据,进而将传感器数据和/或处理后的传感器数据发送至采集设备的数据发布节点,数据发布节点将传感器数据和/或处理后的传感器数据发布至相应的订阅方。其中,数据发布节点可以通过ZMQ (ZeroMQ) 将传感器数据和/或处理后的传感器数据发布至相应的订阅方。ZMQ是一个简单好用的传输层,用于传输数据。

[0115] 如图1B所示,分别在传感器对应的位置1处、数据处理节点对应的位置2处以及数据发布节点对应的位置3处设置一时间探针,以便可以采集得到传感器获得传感器数据时的第一时间信息,数据处理节点针对传感器数据处理完成时的第二时间信息,以及订阅方接收到传感器数据和/或处理后的传感器数据时的第三时间信息。

[0116] 在数据采集过程中,可以在开始在监控到开始采集传感器数据的时间,达到预设时长后,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息,其中,每一传感器数据对应的三个时间信息,分别为第一时间信息、第二时间信息和第三时间信息。

[0117] 一种情况,该数据采集系统还可以针对GI7660光纤组合惯导系统所获得的数据进行采集传输。相应的,本发明实施例还可以对GI7660光纤组合惯导系统所获得的数据的传输时序进行监控分析。

[0118] S102:基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0119] 其中,该预设的时间范围包括:预设的每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围和/或预设的传感器采样周期。该预设的传感器采样周期可以通过所对应的传感器获得传感器数据的周期进行设置。

[0120] 其中,上述每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围,可以包括:每相邻的两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围,也可以包括不相邻的任意两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围,这都是可以的。当上述每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围包括:每相邻的两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围时,可以基于每一传感器数据对应的时间信息,确定出每一传感器数据经过每相邻的两个预定传输节点之间的实际传输时间。当上述每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围包括:不相邻的任意两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围时,可以基于每一传感器数据对应的时间信息,确定出每一传感器数据经过不相邻的任意两个预定传输节点之间的实际传输时间。

[0121] 当预设的时间范围包括预设的传感器采样周期时,可以基于每一传感器数据对应的时间信息,确定出每相邻采集的两个传感器数据经过相同的传感器数据时的时间间隔。

[0122] 一种情况中,若确定出某两个预定传输节点之间的数据传输出现异常,可以输出提示信息,以提示工作人员该两个预定传输节点之间的数据传输出现异常。后续的,工作人员可以执行相应的处理措施,以改善该两个预定传输节点之间的数据传输出现的异常。其中,上述提示信息可以以语音的形式输出,可以以文本的形式输出等,这都是可以的,本发明实施例并不对提示信息的输出形式进行限定。

[0123] 在一种实现方式中,在一次数据采集过程中,在确定出每两个预定传输节点之间的数据传输未出现异常时,可以不必在针对该数据采集过程中传感器数据的传输过程监控,也可以每隔预定周期对该数据采集过程中传感器数据的传输过程监控,这都是可以的,其中,该监控过程可以确定得到每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的结果。

[0124] 由上述内容可知,本实施例可以在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息,其中,时间信息为:在数据采集过程中,该传感器数据经过数据采集系统中的预定传输节点时,被标定的时间信息;基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,其中,预设的时间范围包括:预设的每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围和/或预设的传感器采样周期。应用本发明实施例,可以实现在数据采集过程中对传输传感器数据的各传输过程进行及时监控,在一定程度上可以提高所采集数据的有效性;并获得传感器数据经过数据采集系统中的各预定传输节点后被标定的时间信息,基于该时间信息可以具体确定出每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,实现对出现异常的位置的精确定位。同时,整个过程为设备自动监控,在一定程度上还可以节省人力成本。

[0125] 在本发明的另一实施例中,本发明实施例提供的传感器数据的传输时序监控方法,可以包括如下步骤S201~S203。

[0126] S201:通过NTP网络授时服务器,同步数据采集系统中的预定传输节点的时钟。

[0127] 数据采集系统中包括多个传输节点,每一传输节点均对应有的自身的时钟,而各传输节点的时钟之间可能存在时间误差。鉴于此,为了避免各传输节点对应的时钟之间存

在的时间误差,对所计算的传感器数据在各传输节点之间的传输时间的影响,可以预先通过NTP(Network Time Protocol,网络时间协议)网络授时服务器,对数据采集系统中的预定传输节点的时钟进行时间同步,进而,利用时间同步后的预定传输节点的时钟,来实现对传感器数据经过该预定传输节点时的时间的记录,使得所获得的传感器数据经过该预定传输节点时的时间信息更加可信。

[0128] S202:在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息。

[0129] 其中,时间信息为:在数据采集过程中,该传感器数据经过数据采集系统中的预定传输节点时,被标定的时间信息;

[0130] S203:基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0131] 其中,该预设的时间范围包括:预设的每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围和/或预设的传感器采样周期。

[0132] 该S202与图1A所示的S101相同,该S203与图1A所示的S102相同,在此不再赘述。

[0133] 在本发明的另一实施例中,如图3A所示,图1A所示实施例中的步骤S102,基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤,可以包括:

[0134] S301A:针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;

[0135] S302A:针对每一传感器数据对应的每一第一时间差信息,判断该第一时间差信息是否位于其对应的传输时间范围内,获得第一判断结果;

[0136] S303A:基于第一判断结果,确定每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常,得到确定结果;

[0137] S304A:基于确定结果,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0138] 本实施例中,预设的时间范围包括:预设的每相邻的两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围。针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息,可以确定得到每一传感器数据经过每相邻的两个预定传输节点之间的实际传输时间,进而,可以直接基于该每一传感器数据经过每相邻的两个预定传输节点之间的实际传输时间,确定得到每相邻的两个预定传输节点之间的数据传输是否存在异常,进而可以更加准确的定位得到出现异常的位置。

[0139] 其中,对于每一传感器数据而言,该传感器数据对应的各第一时间差信息可以分别表征:该传感器数据经过各相邻的两个预定传输节点之间的实际传输时间。即每一传感器数据对应的第一时间差信息,分别与每相邻的两个预定传输节点存在对应关系。不同的预定传输节点之间对传感器数据的处理存在不同,每相邻的两个预定传输节点之间进行数据传输所需的时间存在不同。

[0140] 举例而言:数据采集系统中包括A、B和C三个预定传输节点,每一传感器数据先经过A,在经过B,最后经过C,其中,A可以理解为用于获得传感器数据的传感器。

[0141] 传感器数据1经过A的时间为时间信息1,经过B的时间为时间信息2,经过C的时间为时间信息3;传感器数据2经过A的时间为时间信息4,经过B的时间为时间信息5,经过C的时间为时间信息6;传感器数据3经过A的时间为时间信息7,经过B的时间为时间信息8,经过

C的时间为时间信息9。

[0142] 针对传感器数据1,计算每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;分别为:时间信息2-时间信息1,即第一时间差信息1;时间信息3-时间信息2,即第一时间差信息2。针对传感器数据2,计算每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;分别为:时间信息5-时间信息4,即第一时间差信息3;时间信息6-时间信息5,即第一时间差信息4。针对传感器数据3,计算每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;分别为:时间信息8-时间信息7,即第一时间差信息5;时间信息9-时间信息8,即第一时间差信息6。采集得到传感器数据的顺序为:传感器数据1,传感器数据2和传感器数据3。

[0143] 其中,第一时间差信息1,第一时间差信息3以及第一时间差信息5分别表征传感器数据在B和A之间的实际传输时间;第一时间差信息2,第一时间差信息4以及第一时间差信息6分别表征传感器数据在C和B之间的实际传输时间。即第一时间差信息1,第一时间差信息3以及第一时间差信息5,均与A和B这两个预定传输节点存在对应关系;第一时间差信息2,第一时间差信息4以及第一时间差信息6均与B和C这两个预定传输节点存在对应关系。

[0144] 鉴于此,在计算得到每一传感器数据对应的第一时间差信息之后,可以基于上述每一传感器数据对应的第一时间差信息,分别与每相邻的两个预定传输节点存在对应关系,从预设的传输时间范围中,确定出每一传感器数据对应的各第一时间差时间对应的传输时间范围;进而,针对每一传感器数据对应的每一第一时间差信息,判断该第一时间差信息是否位于其对应的传输时间范围内,获得第一判断结果。其中,该第一判断结果包括:表征该第一时间差信息位于其对应的传输时间范围内,或不位于其对应的传输时间范围内的信息。

[0145] 当第一判断结果包括表征该第一时间差信息位于其对应的传输时间范围内的信息时,可以表征该第一时间差信息对应的传感器数据,正常经过该第一时间差信息对应的相邻的两个预定传输节点。当第一判断结果包括表征该第一时间差信息不位于其对应的传输时间范围内的信息时,可以表征该第一时间差信息对应的传感器数据,未正常经过该第一时间差信息对应的相邻的两个预定传输节点。

[0146] 后续的,基于第一判断结果,确定每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常,得到确定结果。其中,一种实现,可以是:针对各相邻的两个预定传输节点,统计其对应的第一时间差信息,不位于预设的该相邻的两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围内的数量,作为第一数量,当该统计的第一数量超过第一数量阈值时,则可以确定该相邻的两个预定传输节点之间的传输延时出现异常,即得到表征该相邻的两个预定传输节点之间的传输延时出现异常的确定的结果;反之,确定未出现异常,即得到表征该相邻的两个预定传输节点之间的传输延时未出现异常的确定的结果。

[0147] 或者,另一种实现可以是:针对各相邻的两个预定传输节点,统计其对应的第一时间差信息,不位于预设的该相邻的两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围内的第一数量,并计算该统计的第一数量,占该相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息总数量的比值,作为第一比值,当该第一比值超过第一比值阈值时,则可以确定该相邻的两个预定传输节点之间的传输延时出现异常,即得到表征该相邻的两个预定传输节点之间的传输延时出现异常的确定的结果;反之,确定未出现异常,即得到表征该相邻的两个预定传输节点之间的传输延时未出现异常的确定的结果。

[0148] 进而,当确定相邻的两个预定传输节点之间的传输延时出现异常,则确定该相邻的两个预定传输节点之间的数据传输出现异常。当确定相邻的两个预定传输节点之间的传输延时未出现异常,则确定该相邻的两个预定传输节点之间的数据传输未出现异常。

[0149] 本实施例中,通过计算得到的每一传感器数据经过每相邻的两个预定传输节点的实际传输时间,即第一时间差信息,确定每相邻的两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,可以更加精确的定位得到出现异常的位置,即定位到出现异常的预定传输节点。

[0150] 在本发明的另一实施例中,如图3B所示,图1A所示实施例中的步骤S102,基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤,可以包括:

[0151] S301B:从每一传感器数据对应的时间信息中,确定出每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息;

[0152] S302B:基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息;

[0153] S303B:比较每一第二时间差信息与预设的传感器采样周期的大小,获得比较结果;

[0154] S304B:基于比较结果,确定每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况;

[0155] S305B:基于每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0156] 本实施例中,预设的时间范围包括:预设的传感器采样周期。基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息,可以确定得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的实际时间间隔。其中,第二时间差信息与预定传输节点之间存在对应关系。

[0157] 承接上述例子,确定出传感器数据1和传感器数据2为相邻采集的两个传感器数据;传感器数据2和传感器数据3为相邻采集的两个传感器数据。

[0158] 计算得到传感器数据1和传感器数据2,经过A的时间间隔为:第二时间差信息1,即时间信息4-时间信息1;经过B的时间间隔为:第二时间差信息2,即时间信息5-时间信息2;经过C的时间间隔为:第二时间差信息3,即时间信息6-时间信息3。

[0159] 计算得到传感器数据3和传感器数据2,经过A的时间间隔为:第二时间差信息4,即时间信息7-时间信息4;经过B的时间间隔为:第二时间差信息5,即时间信息8-时间信息5;经过C的时间间隔为:第二时间差信息6,即时间信息9-时间信息6。

[0160] 其中,第二时间差信息1和第二时间差信息4均对应预定传输节点A;第二时间差信息2和第二时间差信息5均对应预定传输节点B;第二时间差信息3和第二时间差信息6均对应预定传输节点C。

[0161] 理论上,每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的时间间隔,应该等于采集该相邻采集的两个传感器数据的传感器的采用周期。若出现每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的实际时间间隔,大于采集该相邻采集的两个传感器数据的传感器的采用周期的情况,可以表征出现上述情况的预定传输节点,或该预定传输节点之前的传输过程中可能出现异常。若未出现每相邻采集的两个传感器数据经过相同预



定传输节点时的实际时间间隔,大于采集该相邻采集的两个传感器数据的传感器的采用周期的情况,可以表征出未出现上述情况的预定传输节点,及该预定传输节点之前的传输过程中未出现异常。

[0162] 鉴于此,在计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息之后,可以比较每一第二时间差信息与预设的传感器采样周期的大小,获得比较结果。其中,比较结果包括:表征第二时间差信息大于预设的传感器采样周期,或不大于预设的传感器采样周期的信息。若第二时间差信息大于预设的传感器采样周期,则可以表征第二时间差信息对应的预定传输节点,及其之前的传输过程中未出现异常;若第二时间差信息不大于预设的传感器采样周期,则可以表征第二时间差信息对应的预定传输节点,或其之前的传输过程中可能出现异常。

[0163] 后续的,基于比较结果,确定每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况。其中,一种实现,可以是针对每一预定传输节点,统计该预定传输节点对应的比较结果中,表征第二时间差信息大于预设的传感器采样周期的比较结果的数量,作为第二数量,即统计该预定传输节点对应的第二时间差信息中,大于预设的传感器采样周期的第二时间差信息的第二数量,当该统计的第二数量超过第二数量阈值时,可以确定该预定传输节点的延时波动情况大,反之,确定该预定传输节点的延时波动情况不大。

[0164] 或者,另一种实现可以是:针对每一预定传输节点,统计该预定传输节点对应的比较结果中,表征第二时间差信息大于预设的传感器采样周期的比较结果的第二数量,进而计算该第二数量,占该预定传输节点对应的比较结果的总数量的比值,作为第二比值,当该第二比值超过第二比值阈值时,可以确定该预定传输节点的延时波动情况大,反之,确定该预定传输节点的延时波动情况不大。

[0165] 进而,若确定预定传输节点的延时波动情况大,则可以确定该预定传输节点或其之前的数据传输过程出现异常。若确定预定传输节点的延时波动情况不大,则可以确定该预定传输节点及其之前的数据传输过程未出现异常。

[0166] 一种情况中,若确定预定传输节点的延时波动情况大,可以继续确定该预定传输节点的前一预定传输节点的延时波动情况是否大,若该预定传输节点的前一预定传输节点的延时波动情况不大,则可以确定该预定传输节点与其前一预定传输节点之间的数据传输出现异常;若该预定传输节点的前一预定传输节点的延时波动情况大,继续确定该前一预定传输节点的前一预定传输节点的延时波动情况是否大,若该前一预定传输节点的前一预定传输节点的延时波动情况不大,则可以确定该前一预定传输节点与该前一预定传输节点的前一预定传输节点之间的数据传输出现异常,以此类推。

[0167] 本实施例中,通过计算得到的每采集相邻的两个传感器数据经过相同预定传输节点之间的时间间隔,即第二时间差信息,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,可以精确的定位得到出现异常的位置,即定位到出现异常的预定传输节点。

[0168] 在本发明的另一实施例中,如图3C所示,图1A所示实施例中的步骤S102,基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤,可以包括:

[0169] S301C:针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;

[0170] S302C:针对每一传感器数据对应的每一第一时间差信息,判断该第一时间差信息是否位于其对应的预设的时间范围内,获得第一判断结果;

[0171] S303C:基于第一判断结果,确定每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常,得到确定结果;

[0172] S304C:从每一传感器数据对应的时间信息中,确定出每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息;

[0173] S305C:基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息;

[0174] S306C:比较每一第二时间差信息与预设的传感器采样周期的大小,获得比较结果;

[0175] S307C:基于比较结果,确定每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况;

[0176] S308C:基于确定结果和每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0177] 其中,该S301C与图3A中所示的S301A相同,该S302C与图3A中所示的S302A相同,S303C与图3A中所示的S303A相同,该S304C与图3B中所示的S301B相同,该S305C与图3B中所示的S302B相同,该S306C与图3B中所示的S303B相同,该S307C与图3B中所示的S304B相同,在此不再赘述。

[0178] 上述基于确定结果和每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的过程,一种情况可以是:当该确定结果表征相邻的两个预定传输节点之间的传输延时出现异常;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的后一个预定传输节点时的延时波动情况大;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的前一个预定传输节点时的延时波动情况不大,可以确定该相邻的两个预定传输节点之间的数据传输出现异常,且该后一个预定传输节点出现异常的可能性大。

[0179] 另一种情况可以是:当该确定结果表征相邻的两个预定传输节点之间的传输延时出现异常;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的后一个预定传输节点时的延时波动情况不大;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的前一个预定传输节点时的延时波动情况大,则可以确定该相邻的两个预定传输节点之间的数据传输出现异常,且该前一个预定传输节点之前的数据传输过程也可能异常。

[0180] 另一种情况可以是:当该确定结果表征相邻的两个预定传输节点之间的传输延时出现异常;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的后一个预定传输节点时的延时波动情况大;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的前一个预定传输节点时的延时波动情况大,则可以确定该相邻的两个预定传输节点之间的数据传输出现异常,且该相邻的两个预定传输节点均可能出现异常。

[0181] 另一种情况可以是:当该确定结果表征相邻的两个预定传输节点之间的传输延时出现异常;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的后一个预定传输节点时的延时波动情况不大;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两

个预定传输节点中的前一个预定传输节点时的延时波动情况不大,则可以确定该相邻的两个预定传输节点之间的数据传输出现异常,且该前一个预定传输节点之前的数据传输过程未出现异常。

[0182] 另一种情况可以是:当该确定结果表征相邻的两个预定传输节点之间的传输延时未出现异常;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的后一个预定传输节点时的延时波动情况不大;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的前一个预定传输节点时的延时波动情况大,则可以确定该相邻的两个预定传输节点之间的数据传输未出现异常,且该前一个预定传输节点之前的数据传输出现异常。

[0183] 另一种情况可以是:当该确定结果表征相邻的两个预定传输节点之间的传输延时未出现异常;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的后一个预定传输节点时的延时波动情况大;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的前一个预定传输节点时的延时波动情况不大,则可以确定该相邻的两个预定传输节点之间的数据传输未出现异常,且该前一个预定传输节点或其之前的数据传输可能出现异常。

[0184] 另一种情况可以是:当该确定结果表征相邻的两个预定传输节点之间的传输延时未出现异常;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的后一个预定传输节点时的延时波动情况不大;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的前一个预定传输节点时的延时波动情况不大,则可以确定该相邻的两个预定传输节点之间的数据传输未出现异常,且该相邻的两个预定传输节点未出现异常。

[0185] 另一种情况可以是:当该确定结果表征相邻的两个预定传输节点之间的传输延时未出现异常;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的后一个预定传输节点时的延时波动情况大;且每相邻采集的两个传感器数据,经过该相邻的两个预定传输节点中的前一个预定传输节点时的延时波动情况大,则可以确定该相邻的两个预定传输节点之间的数据传输未出现异常,且该前一个预定传输节点之前的数据传输出现异常。

[0186] 在一种实现方式中,还可以存储该第一时间差信息和/或第二时间差信息,以便于工作人员的后续查看和分析。在一种情况中,可以以CSV (Comma-Separated Values,逗号分隔值或字符分隔值)格式存储该第一时间差信息和/或第二时间差信息,以便导入第三方工具。其中,CSV格式为以纯文本形式存储表格数据的格式,表格数据可以包括数字和文本。纯文本意味着该格式的文件是一个字符序列,不含必须像二进制数字那样被解读的数据。

[0187] 本实施例中,结合每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常的确定结果,和每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,可以更加精确的定位出出现异常的位置。

[0188] 在本发明的另一实施例中,在所述针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息的步骤之后,所述方法还可以包括:

[0189] 从每一传感器数据对应的第一时间差信息中,确定出每相邻的两个预定传输节点

对应的第一时间差信息；

[0190] 基于每相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息，绘制出每相邻的两个预定传输节点对应的第一图像，其中，该第一图像的横轴表示：所采集的传感器数据的数量，该第一图像的纵轴表示：所对应的相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息；

[0191] 和/或，在所述基于每相邻采集的两个传感器数据对应的的时间信息，计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息之后，所述方法还可以包括：

[0192] 针对每一预定传输节点，利用每相邻采集的两个传感器数据经过该预定传输节点时的第二时间差信息，绘制该预定传输节点对应的第二图像，其中，该第二图像的横轴表示：所采集的传感器数据的数量，该第二图像的纵轴表示：每相邻采集的两个传感器数据经过该预定传输节点时的第二时间差信息。

[0193] 对于每一传感器数据而言，该传感器数据对应的各第一时间差信息可以分别表征：该传感器数据经过各相邻的两个预定传输节点之间的实际传输时间。每一传感器数据对应的第一时间差信息，分别与每相邻的两个预定传输节点存在对应关系。其中，上述相邻的两个预定传输节点指：位置相邻的两个预定传输节点。

[0194] 从每一传感器数据对应的第一时间差信息中，基于每一传感器数据对应的第一时间差信息，分别与每相邻的两个预定传输节点存在对应关系，确定出每相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息；进而，基于每相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息，绘制出每相邻的两个预定传输节点对应的第一图像。其中，每一第一图像可以表征出：各传感器数据经过该第一图像对应的相邻的两个预定传输节点之间的实际传输时间的变化情况。如图3D所示为第一图像的一种示意图，其中，第一图像的横轴表示：所采集的传感器数据的数量，该第一图像的纵轴表示：所对应的相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息。

[0195] 承接上述例子：可以绘制两个第一图像，其中，一个第一图像对应相邻的两个预定传输节点A和B，该第一图像绘制有第一时间差信息1，第一时间差信息3以及第一时间差信息5；另一个第一图像对应相邻的两个预定传输节点B和C，该第一图像绘制有第一时间差信息2，第一时间差信息4以及第一时间差信息6。

[0196] 每一第二图像可以表征出：每采集相邻的两个传感器数据经过该第二图像对应的预定传输节点的时间间隔的波动情况。承接上述例子，可以绘制三个第二图像，一个第二图像对应预定传输节点A，该第二图像绘制有第二时间差信息1和第二时间差信息4；一个第二图像对应预定传输节点B，该第二图像绘制有第二时间差信息2和第二时间差信息5；一个第二图像对应预定传输节点C，该第二图像绘制有第二时间差信息3和第二时间差信息6。

[0197] 本实施例，如图1B所示，可以实现传感器数据在每相邻的两个预定传输节点之间传输过程中，实际传输时间，即第一时间差信息的可视化，通过所绘制的第一图像，可以明确的表征出所采集的传感器数据在每相邻的两个预定传输节点之间传输过程中，实际的传输时间的变化情况。并且，可以实现每相邻采集的两个传感器数据经过预定传输节点的时间间隔，即第二时间差信息的可视化，可以明确的表征出每相邻采集的两个传感器数据经过预定传输节点的时间间隔的波动情况。更便于工作人员对每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的确认。

[0198] 本实施例中,第一图像和第二图像的横轴表示:所采集的传感器数据的数量,通过第一图像和第二图像可以表示出:针对利用所采集到的该传感器数据的数量个传感器数据各自对应的的时间信息,计算所得到的相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息,和每相邻采集的两个传感器数据经过该预定传输节点时的第二时间差信息,分别进行绘图,实现可视化。

[0199] 在一种实现方式中,如图1B所示,可以存储该第一图像和/或第二图像,以便于工作人员后续对该第一图像和/或第二图像进行分析和查看。

[0200] 在本发明的另一实施例中,在所述基于每一传感器数据对应的的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的步骤之前,所述方法还包括:

[0201] 确定每一传感器数据的类型;

[0202] 所述基于每一传感器数据对应的的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,包括:

[0203] 基于每一传感器数据的类型,从预设的时间范围中,确定出每一所述传感器数据的类型对应的目标时间范围;

[0204] 基于每一传感器数据对应的的时间信息,以及每一传感器数据的类型对应的目标时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0205] 其中,数据采集系统中可以存在多种传感器,每一传感器可以获得一系列传感器数据,不同传感器的传感器采样周期可能存在不同,即不同传感器获得相邻的两个传感器数据之间的时间间隔可能存在不同。例如:图像传感器,如摄像机,获得传感器数据即图像数据的周期可以为0.4秒每帧;IMU获得传感器数据的周期为0.01秒每帧。

[0206] 并且,不同传感器获得的传感器数据在数据采集系统中传输的速度,即不同传感器获得的传感器数据在每两个预定传输节点之间传输所需的时间可能相同,也可能不同。

[0207] 考虑到上述情况,本实施例中,为了保证所确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的确定结果的准确性,可以预先针对不同传感器存储不同的预设的时间范围,即存储传感器的类型与预设的时间范围的对应关系。后续的,电子设备在获得所采集的每一传感器数据对应的的时间信息之后,可以首先确定所采集的每一传感器数据的类型,即确定传感器数据是由哪一个传感器获得的,进而,基于上述对应关系以及每一传感器数据的类型,从预设的时间范围中,确定出每一传感器数据的类型对应的目标时间范围;进而,基于每一传感器数据对应的的时间信息,以及每一传感器数据的类型对应的目标时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。其中,该基于每一传感器数据对应的的时间信息,以及每一传感器数据的类型对应的目标时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的具体实现,可以参考上述基于每一传感器数据对应的的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的具体实现。

[0208] 在一种实现方式中,在数据采集过程中,可以通过不同数据通道传输不同传感器所获得的传感器数据,进而,可以针对不同数据通道,存储该数据通道所传输传感器数据的类型对应的预设的时间范围。

[0209] 本实施例中,在数据采集过程中,针对不同类型的传感器数据的传输过程进行监

控,可以在数据采集过程中即监控分析出哪类传感器数据的传输出现异常,进而工作人员可以进行相应的措施,以解决异常,在一定程度上可以保证不同类型的传感器数据之间的同步。

[0210] 在所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常(S102)的步骤之前,所述方法还可以包括:

[0211] 存储监控结果和/或每一传感器数据对应的时间信息,其中,该监控结果包括:所确定的每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的结果。

[0212] 如图1B所示,可以存储该监控结果和/或每一传感器数据对应的时间信息,可以便于工作人员后续的离线查看和分析。在一种情况中,可以以CSV格式存储监控结果和/或每一传感器数据对应的时间信息,以便导入第三方工具。

[0213] 图4为本发明实施例提供的传感器数据的传输时序监控装置的一种结构示意图。该装置可以包括:

[0214] 获得模块410,被配置为在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息,其中,所述时间信息为:在数据采集过程中,该传感器数据经过数据采集系统中的预定传输节点时,被标定的时间信息;

[0215] 第一确定模块420,基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,其中,所述预设的时间范围包括:预设的每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围和/或预设的传感器采样周期。

[0216] 由上述内容可知,本实施例可以在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息,其中,时间信息为:在数据采集过程中,该传感器数据经过数据采集系统中的预定传输节点时,被标定的时间信息;基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,其中,预设的时间范围包括:预设的每两个预定传输节点之间传输数据所需的传输时间范围和/或预设的传感器采样周期。应用本发明实施例,可以实现在数据采集过程中对传输传感器数据的各传输过程进行及时监控,在一定程度上可以提高所采集数据的有效性;并获得传感器数据经过数据采集系统中的各预定传输节点后被标定的时间信息,基于该时间信息可以具体确定出每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常,实现对出现异常的位置的精确定位。同时,整个过程为设备自动监控,在一定程度上还可以节省人力成本。

[0217] 在本发明的另一实施例中,图4所示实施例中,所述装置还包括:

[0218] 同步模块(图中未示出),被配置为在所述在数据采集过程中,获得所采集的每一传感器数据对应的时间信息之前,通过NTP网络授时服务器,同步所述数据采集系统中的预定传输节点的时钟。

[0219] 在本发明的另一实施例中,图4所示实施例中,所述预定传输节点包括:传感器、数据处理节点以及数据发布节点;所述传感器用于获得所述传感器数据;所述数据处理节点用于处理所述传感器数据,得到处理后的传感器数据;所述数据发布节点用于将所述传感器数据和/或所述处理后的传感器数据发送至订阅方;

[0220] 所述时间信息包括:所述传感器获得所述传感器数据时的第一时间信息,所述数据处理节点针对所述传感器数据处理完成时的第二时间信息,以及所述订阅方接收到所述

传感器数据和/或所述处理后的传感器数据时的第三时间信息。

[0221] 在本发明的另一实施例中,图4所示实施例中,所述第一确定模块420具体被配置为:

[0222] 针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;

[0223] 针对每一传感器数据对应的每一第一时间差信息,判断该第一时间差信息是否位于其对应的传输时间范围内,获得第一判断结果;

[0224] 基于所述第一判断结果,确定每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常,得到确定结果;

[0225] 基于所述确定结果,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0226] 在本发明的另一实施例中,图4所示实施例中,所述第一确定模块420具体被配置为:

[0227] 从每一传感器数据对应的时间信息中,确定出每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息;

[0228] 基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息;

[0229] 比较每一第二时间差信息与预设的传感器采样周期的大小,获得比较结果;

[0230] 基于所述比较结果,确定每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况;

[0231] 基于每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0232] 在本发明的另一实施例中,图4所示实施例中,所述第一确定模块420具体被配置为:

[0233] 针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息;

[0234] 针对每一传感器数据对应的每一第一时间差信息,判断该第一时间差信息是否位于其对应的预设的时间范围内,获得第一判断结果;

[0235] 基于第一判断结果,确定每一传感器数据经过每两个预定传输节点之间的传输延时是否出现异常,得到确定结果;

[0236] 从每一传感器数据对应的时间信息中,确定出每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息;

[0237] 基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息;

[0238] 比较每一第二时间差信息与预设的传感器采样周期的大小,获得比较结果;

[0239] 基于所述比较结果,确定每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况;

[0240] 基于所述确定结果和每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的延时波动情况,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0241] 在本发明的另一实施例中,图4所示实施例中,所述装置还包括:

[0242] 第二确定模块(图中未示出),被配置为在所述针对每一传感器数据,计算该传感器数据对应的时间信息中,每相邻的两个时间信息之间的第一时间差信息之后,从每一传感器数据对应的第一时间差信息中,确定出每相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息;第一绘制模块(图中未示出),被配置为基于每相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息,绘制出每相邻的两个预定传输节点对应的第一图像,其中,所述第一图像的横轴表示:所采集的传感器数据的数量,所述第一图像的纵轴表示:所对应的相邻的两个预定传输节点对应的第一时间差信息;

[0243] 和/或,所述装置还包括:

[0244] 第二绘制模块(图中未示出),被配置为在所述基于每相邻采集的两个传感器数据对应的时间信息,计算得到每相邻采集的两个传感器数据经过相同预定传输节点时的第二时间差信息之后,针对每一预定传输节点,利用每相邻采集的两个传感器数据经过该预定传输节点时的第二时间差信息,绘制该预定传输节点对应的第二图像,其中,所述第二图像的横轴表示:所采集的传感器数据的数量,所述第二图像的纵轴表示:每相邻采集的两个传感器数据经过该预定传输节点时的第二时间差信息。

[0245] 在本发明的另一实施例中,图4所示实施例中,所述装置还包括:

[0246] 第三确定模块(图中未示出),被配置为在所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常之前,确定每一所述传感器数据的类型;

[0247] 所述第一确定模块420具体被配置为:

[0248] 基于每一所述传感器数据的类型,从预设的时间范围中,确定出每一所述传感器数据的类型对应的目标时间范围;

[0249] 基于每一所述传感器数据对应的时间信息,以及每一所述传感器数据的类型对应的目标时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常。

[0250] 在本发明的另一实施例中,图4所示实施例中,所述装置还包括:

[0251] 存储模块(图中未示出),被配置为在所述基于每一传感器数据对应的时间信息,以及预设的时间范围,确定每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常之前,存储监控结果和/或每一传感器数据对应的时间信息,其中,所述监控结果包括:所确定的每两个预定传输节点之间的数据传输是否出现异常的结果。

[0252] 上述装置实施例与方法实施例相对应,与该方法实施例具有同样的技术效果,具体说明参见方法实施例。装置实施例是基于方法实施例得到的,具体的说明可以参见方法实施例部分,此处不再赘述。

[0253] 本领域普通技术人员可以理解:附图只是一个实施例的示意图,附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

[0254] 本领域普通技术人员可以理解:实施例中的装置中的模块可以按照实施例描述分布于实施例的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个装置中。上述实施例的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块。

[0255] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而



这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围。

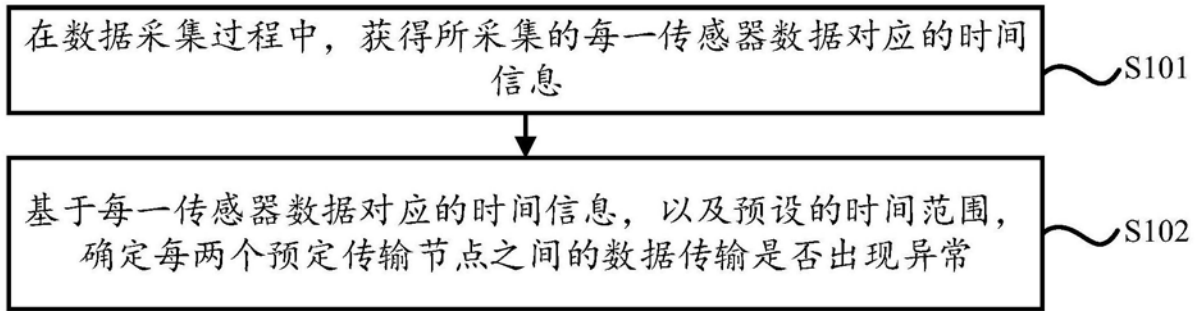


图1A

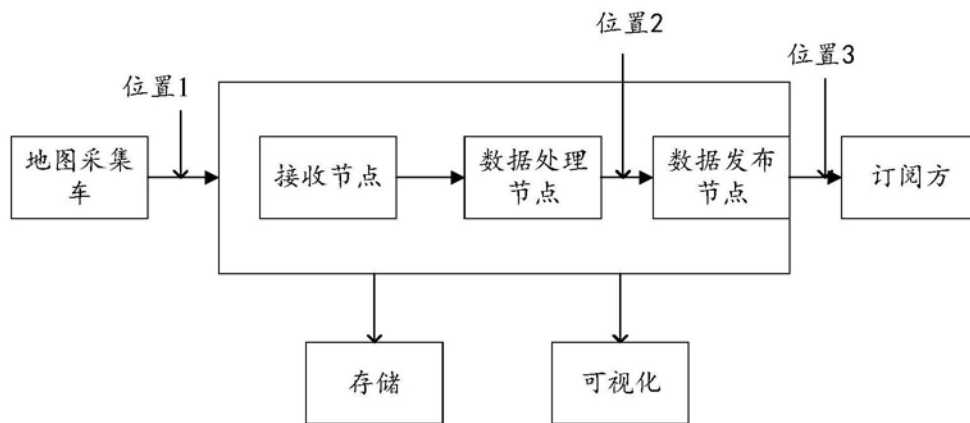


图1B

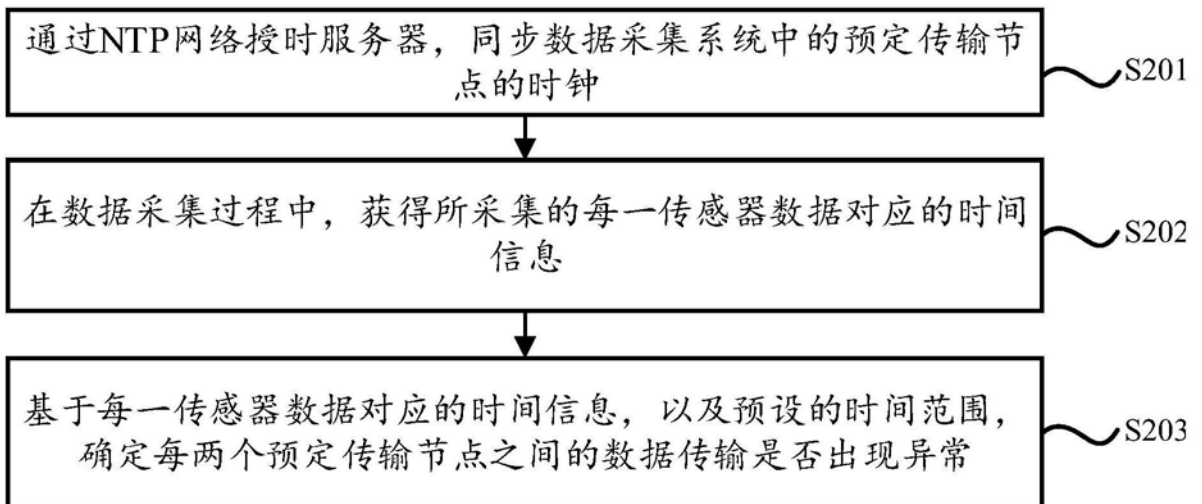


图2

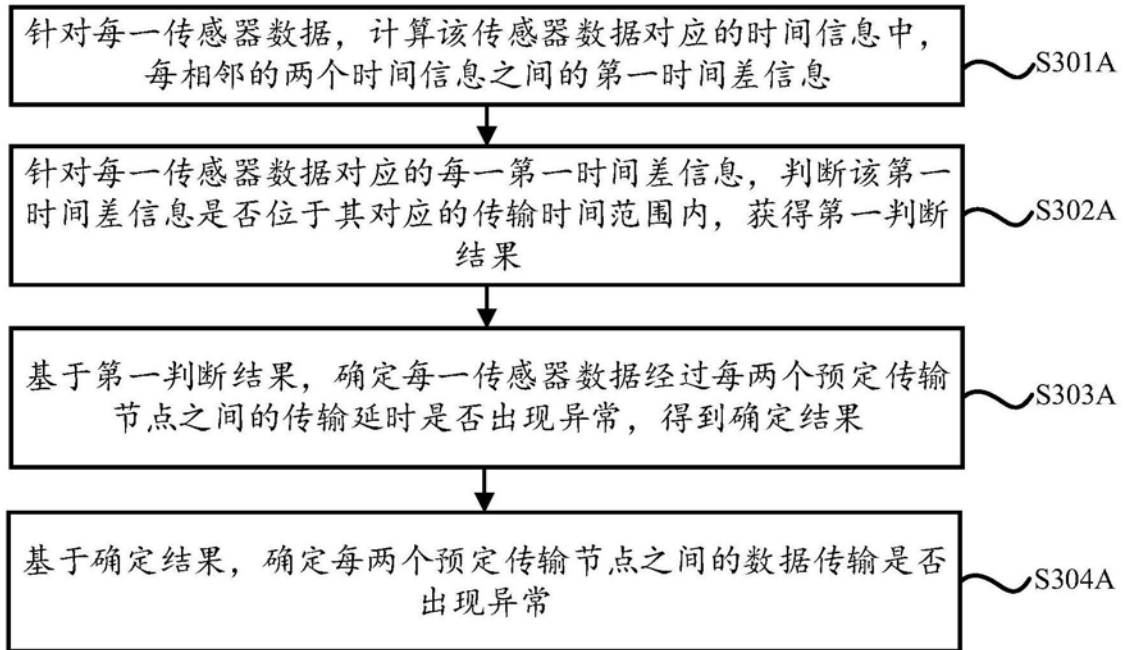


图3A

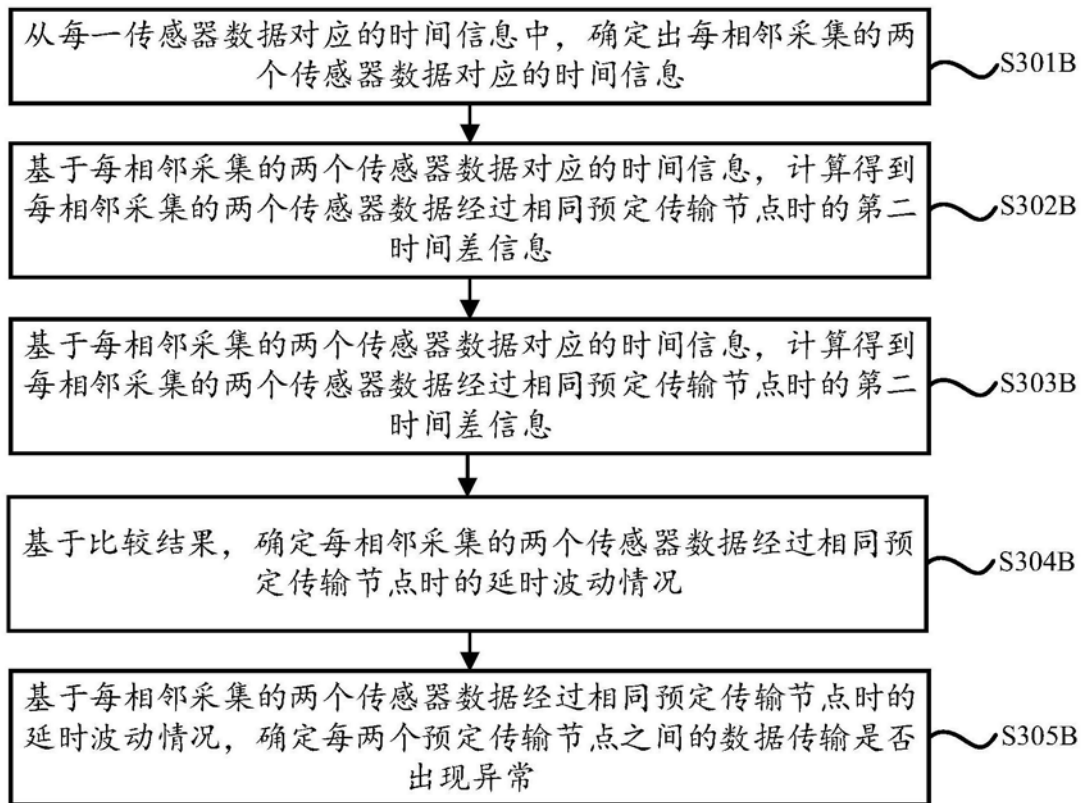


图3B

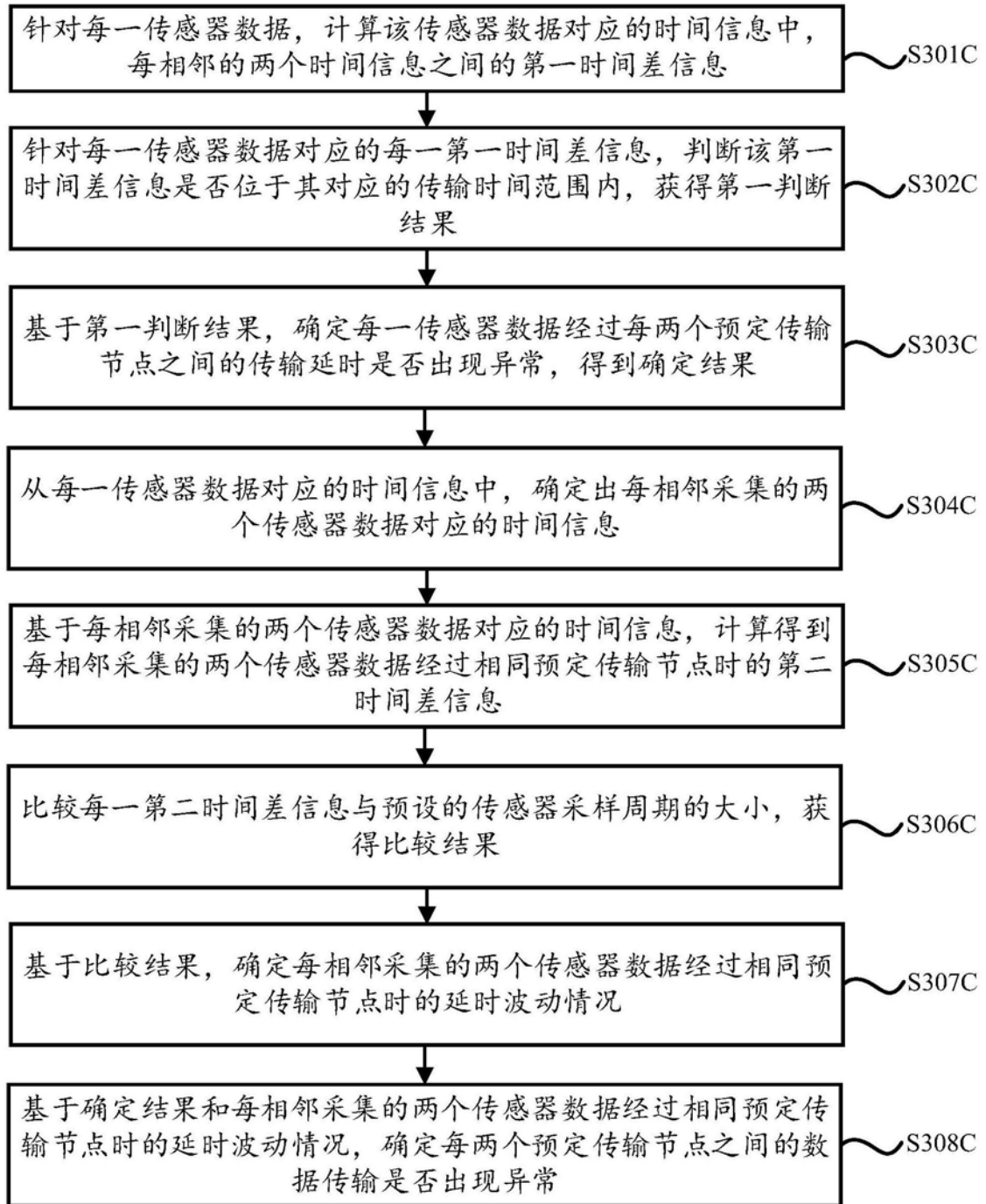


图3C

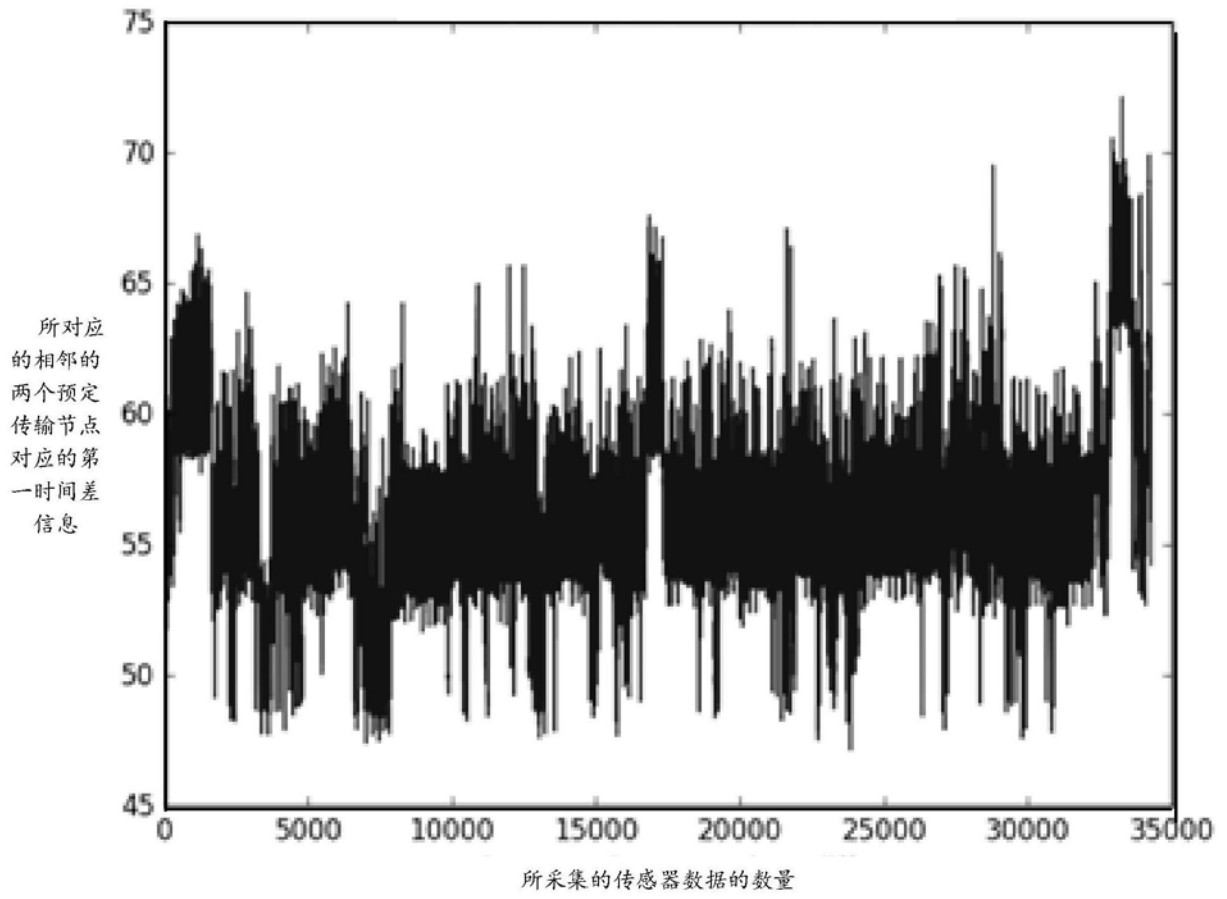


图3D

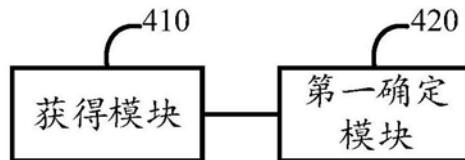


图4