



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110133624 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 23

(21) 申请号 201910398311.0

G01S 7/40 (2006.01)

(22) 申请日 2019.05.14

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104040298 A, 2014.09.10

申请公布号 CN 110133624 A

CN 109613544 A, 2019.04.12

CN 109597093 A, 2019.04.09

(43) 申请公布日 2019.08.16

CN 106872994 A, 2017.06.20

(73) 专利权人 阿波罗智能技术(北京)有限公司

JP 2005010353 A, 2005.01.13

地址 100085 北京市海淀区上地十街10号1幢1层105

Marc Rioux.Laser range finder based on synchronized scanners.《APPLIED OPTICS》.1984,第23卷(第21期),

(72) 发明人 殷其娟 张磊 张伍召 王晓艳

段琢华 等.激光雷达异常检测及鲁棒测量模型.《系统仿真学报》.2008,第20卷(第6期),

陈卓 王柏生

审查员 赵欢

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆

(51) Int. Cl.

G01S 7/497 (2006.01)

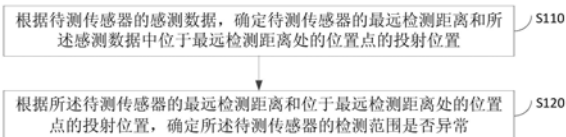
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

无人驾驶异常检测方法、装置、设备和介质

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种无人驾驶异常检测方法、装置、设备和介质,涉及无人驾驶领域。该方法包括:根据待测传感器的感测数据,确定待测传感器的最远检测距离和所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置;根据待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定待测传感器的检测范围是否异常。本发明实施例提供的一种无人驾驶异常检测方法、装置、设备和介质,实现了对lidar的检测范围的异常检测。



1. 一种异常检测方法,其特征在于,包括:

根据待测传感器的感测数据,确定所述待测传感器的最远检测距离和所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置;

根据所述待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,对所述待测传感器的检测范围进行减小检测或扩大检测;

其中,若所述待测传感器的最远检测距离大于设定最大距离阈值,且位于最远检测距离处的位置点中大于设定数量阈值的位置点的投射位置是地面,则确定所述感测数据为检测范围扩大数据。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据待测传感器的感测数据,确定所述待测传感器的最远检测距离,包括:

根据待测传感器的感测数据中各位置点的三维空间特征数据,确定所述感测数据中各位置点与所述待测传感器的距离;

将所述距离的最大值作为最远检测距离。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据待测传感器的感测数据,确定所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置,包括:

若根据所述感测数据中位置点的三维空间特征数据,确定位于最远检测距离处的位置点的高度小于设定高度阈值,则确定该位置点的投射位置为地面。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,对所述待测传感器的检测范围进行减小检测,包括:

若所述待测传感器的最远检测距离小于设定距离阈值,且位于最远检测距离处的位置点中大于设定数量阈值的位置点的投射位置是地面,则确定所述感测数据为检测范围减小数据;

若连续监测到检测范围减小数据的次数大于设定次数阈值,则确定所述待测传感器的检测范围减小。

5. 一种异常检测装置,其特征在于,包括:

数据确定模块,用于根据待测传感器的感测数据,确定所述待测传感器的最远检测距离和所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置;

异常检测模块,用于根据所述待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,对所述待测传感器的检测范围进行减小检测或扩大检测;其中,若所述待测传感器的最远检测距离大于设定最大距离阈值,且位于最远检测距离处的位置点中大于设定数量阈值的位置点的投射位置是地面,则确定所述感测数据为检测范围扩大数据。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述数据确定模块,包括:

距离确定单元,用于根据待测传感器的感测数据中各位置点的三维空间特征数据,确定所述感测数据中各位置点与所述待测传感器的距离;

最远距离确定单元,用于将所述距离的最大值作为最远检测距离。

7. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述数据确定模块,包括:

投射位置确定单元,用于若根据所述感测数据中位置点的三维空间特征数据确定位于最远检测距离处的位置点的高度小于设定高度阈值,则确定该位置点的投射位置为地面。

8. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述异常检测模块,包括:

减小数据确定单元,用于若所述待测传感器的最远检测距离小于设定距离阈值,且位于最远检测距离处的位置点中大于设定数量阈值的位置点的投射位置是地面,则确定所述感测数据为检测范围减小数据;

范围减小确定单元,用于若连续监测到检测范围减小数据的次数大于设定次数阈值,则确定所述待测传感器的检测范围减小。

9. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-4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,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-4中任一项所述的异常检测方法。

## 无人驾驶异常检测方法、装置、设备和介质

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及无人驾驶领域,尤其涉及一种无人驾驶异常检测方法、装置、设备和介质。

### 背景技术

[0002] 无人驾驶是利用车载传感器来感知车辆周围环境,并根据感知所获得的道路、车辆位置和障碍物信息,控制车辆的转向和速度,从而使车辆能够安全、可靠地在道路上行驶。

[0003] 在无人驾驶系统中,激光雷达传感器(lidar)对于定位、感知等模块都是非常重要的。如果由于功率不足等原因导致lidar的最大检测范围减小,就可能导致lidar检测到障碍物的距离减小,从而影响感知模块的检测结果,最终会对整个自动驾驶策略产生影响。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种无人驾驶异常检测方法、装置、设备和介质,以实现对于lidar的检测范围的异常检测。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种异常检测方法,该方法包括:

[0006] 根据待测传感器的感测数据,确定所述待测传感器的最远检测距离和所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置;

[0007] 根据所述待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定所述待测传感器的检测范围是否异常。

[0008] 进一步地,所述根据待测传感器的感测数据,确定待测传感器的最远检测距离,包括:

[0009] 根据待测传感器的感测数据中各位置点的三维空间特征数据,确定所述感测数据中各位置点与所述待测传感器的距离;

[0010] 将所述距离的最大值作为最远检测距离。

[0011] 进一步地,所述根据待测传感器的感测数据,确定所述感测数据中的三维空间特征数据确定的位于最远检测距离处的位置点的投射位置,包括:

[0012] 若根据所述感测数据中位置点的三维空间特征数据确定位于最远检测距离处的位置点的高度小于设定高度阈值,则确定该位置点的投射位置为地面。

[0013] 进一步地,所述根据待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定待测传感器的检测范围是否异常,包括:

[0014] 若所述待测传感器的最远检测距离小于设定距离阈值,且位于最远检测距离处的位置点中大于设定数量阈值的位置点的投射位置是地面,则确定所述感测数据为检测范围减小数据;

[0015] 若连续监测到检测范围减小数据的次数大于设定次数阈值,则确定所述待测传感器的检测范围减小。

[0016] 第二方面,本发明实施例还提供了一种异常检测装置,包括:

[0017] 数据确定模块,用于根据待测传感器的感测数据,确定所述待测传感器的最远检测距离和所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置;

[0018] 异常检测模块,用于根据所述待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定所述待测传感器的检测范围是否异常。

[0019] 进一步地,所述数据确定模块,包括:

[0020] 距离确定单元,用于根据待测传感器的感测数据中各位置点的三维空间特征数据,确定所述感测数据中各位置点与所述待测传感器的距离;

[0021] 最远距离确定单元,用于将所述距离的最大值作为最远检测距离。

[0022] 进一步地,所述数据确定模块,包括:

[0023] 投射位置确定单元,用于若根据所述感测数据位置点中的三维空间特征数据确定位于最远检测距离处的位置点的高度小于设定高度阈值,则确定该位置点的投射位置为地面。

[0024] 进一步地,所述异常检测模块,包括:

[0025] 减小数据确定单元,用于若所述待测传感器的最远检测距离小于设定距离阈值,且位于最远检测距离处的位置点中大于设定数量阈值的位置点的投射位置是地面,则确定所述感测数据为检测范围减小数据;

[0026] 范围减小确定单元,用于若连续监测到检测范围减小数据的次数大于设定次数阈值,则确定所述待测传感器的检测范围减小。

[0027] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,所述电子设备包括:

[0028] 一个或多个处理器;

[0029] 存储装置,用于存储一个或多个程序,

[0030] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如本发明任一实施例中所述的异常检测方法。

[0031] 第四方面,本发明实施例还提供了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如本发明任一实施例中所述的异常检测方法。

[0032] 本发明实施例通过根据待测传感器的感测数据,确定待测传感器的最远检测距离和所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置;根据待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定待测传感器的检测范围是否异常,从而实现对待测传感器检测范围的异常检测。

[0033] 此外,所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置的应用,避免了因待测传感器被距离较近的障碍物围绕,导致仅根据位于待测传感器的最远检测距离,对待测传感器的检测范围异常的误判。

## 附图说明

[0034] 图1为本发明实施例一提供的一种异常检测方法的流程图;

[0035] 图2是本发明实施例二提供的一种异常检测方法的流程图;

[0036] 图3是本发明实施例三提供的一种异常检测装置的结构示意图;

[0037] 图4为本发明实施例四提供的一种电子设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0038] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0039] 实施例一

[0040] 图1为本发明实施例一提供的一种异常检测方法的流程图。本实施例可适用于基于感测数据对待测传感器进行最大检测范围的异常检测的情况。典型地,本实施例可适用于基于点云数据对自动驾驶车辆中的激光雷达传感器进行最大检测范围是否缩小的检测情况。该方法可以由一种异常检测装置来执行,该装置可以由软件和/或硬件的方式实现。参见图1,本实施例提供的异常检测方法包括:

[0041] S110、根据待测传感器的感测数据,确定所述待测传感器的最远检测距离和所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置。

[0042] 其中,待测传感器是可以检测空间位置点的三维空间特征数据的任意传感器。具体地,待测传感器可以是激光雷达传感器,也可以是毫米波雷达传感器,还可以是其他雷达传感器。本实施对此并不进行任何限制。

[0043] 三维空间特征数据是描述空间位置点的三维位置空间的数据,具体可以包括X轴数据、Y轴数据和Z轴数据。

[0044] 感测数据是通过待测传感器采集得到的包括三维空间特征的数据。典型地,感测数据为点云数据。

[0045] 点云数据是通过待测传感器扫描得到的海量点数据,其中点云数据包括的每一个位置点具有三维坐标(x,y,z)。点云数据的坐标轴中以待测传感器所在位置为原点,正X轴代表待测传感器的前方,负X轴代表待测传感器的后方,正Y轴代表待测传感器的左边,负Y轴代表待测传感器的右边,正Z轴代表待测传感器的上方,负Z轴代表待测传感器的下方。

[0046] 具体地,所述根据待测传感器的感测数据,确定待测传感器的最远检测距离,包括:

[0047] 根据待测传感器的感测数据中各位置点的三维空间特征数据数据,确定所述感测数据中各位置点与所述待测传感器的距离;

[0048] 将所述距离的最大值作为最远检测距离。

[0049] 典型地,根据待测传感器的感测数据中的X轴和Y轴的数据,确定感测数据中各位置点与待测传感器的距离。

[0050] 感测数据中各位置点与待测传感器的距离的计算可以是: $\sqrt{x^2 + y^2}$ ,其中x是位置点的X轴的数据,y是位置点的Y轴的位置数据。

[0051] 具体地,所述根据待测传感器的感测数据,确定所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置,包括:

[0052] 若根据所述感测数据中位置点的三维空间特征数据确定位于最远检测距离处的位置点的高度小于设定高度阈值,则确定该位置点的投射位置为地面,否则,确定该位置点的投射位置为障碍物上。

[0053] 其中,设定高度阈值是指地面所属位置点在感测数据中呈现的最大高度值。具体可以根据实际需要设定。

[0054] 典型地,位于最远检测距离处的位置点的高度,可以根据所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的Z轴数值确定。

[0055] S120、根据所述待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定所述待测传感器的检测范围是否异常。

[0056] 具体地,所述根据所述待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定所述待测传感器的检测范围是否异常,包括:

[0057] 若所述待测传感器的最远检测距离小于设定距离阈值,且位于最远检测距离处的位置点中大于设定数量阈值的位置点的投射位置是地面,则确定所述感测数据为检测范围减小数据;

[0058] 若连续监测到检测范围减小数据的次数大于设定次数阈值,则确定所述待测传感器的检测范围减小。

[0059] 其中,设定距离阈值是检测范围正常情况下最远检测距离的最小值。具体可以根据实际需要设定。例如,若当最远检测距离小于10米时对自动驾驶策略造成影响,则设定距离阈值可以设置为10米。

[0060] 设定数量阈值是待测传感器检测范围减小的情况下,最远检测距离处的位置点的投射位置是地面的最小值。

[0061] 位于最远检测距离处的位置点中大于设定数量阈值的位置点的投射位置是地面的筛选条件的设置,有效避免因待测传感器被距离较近的障碍物围绕,导致仅根据位于待测传感器的最远检测距离,对待测传感器的检测范围异常的误判。

[0062] 例如,当自动驾驶车辆携带待测传感器行驶至一四周被建筑物围绕的位置处。如果直接根据待测传感器的最远检测距离,则因为周围建筑物的遮挡,待测传感器可能被误判为检测范围缩小。而位于最远检测距离处的位置点中大于设定数量阈值的位置点的投射位置是地面的筛选条件,有效的避免了该情况。

[0063] 可选地,所述根据待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定待测传感器的检测范围是否异常,包括:

[0064] 若所述待测传感器的最远检测距离大于设定最大距离阈值,且位于最远检测距离处的位置点中大于设定数量阈值的位置点的投射位置是地面,则确定所述感测数据为检测范围扩大数据;

[0065] 若连续监测到检测范围扩大数据的次数大于设定次数阈值,则确定所述待测传感器的检测范围扩大。

[0066] 其中,设定最大距离阈值是指检测范围正常情况下最远检测距离的最大值。

[0067] 通过上述步骤可以实现对待测传感器检测范围的减小检测和扩大检测。

[0068] 本发明实施例的技术方案,通过根据待测传感器的感测数据,确定待测传感器的最远检测距离和所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置;根据待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定待测传感器的检测范围是否异常,从而实现对待测传感器检测范围的异常检测。

[0069] 此外,所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置的应用,避免了因待测传感器被距离较近的障碍物围绕,导致仅根据位于待测传感器的最远检测距离,对待测传感器的检测范围异常的误判。

[0070] 实施例二

[0071] 图2是本发明实施例二提供了一种异常检测方法的流程图。本实施例是在上述实施例的基础上,以待测传感器为应用于自动驾驶车辆上的激光雷达传感器,感测数据为点云数据为例,提出的一种可选方案。参见图2,本实施例提供的异常检测方法包括:

[0072] S210、根据获取的点云数据中的X轴和Y轴数据,判断激光雷达传感器的最远检测距离是否小于设定距离阈值。

[0073] S220、若是,则根据点云数据中Z轴数据,判断点云数据中位于最远检测距离的位置点的投射位置是在障碍物上还是在地面上。

[0074] 其中,若点云数据中位于最远检测距离的位置点的Z轴数值小于设定高度阈值,则确定该位置点的投射位置为地面。

[0075] S230、若位于最远检测距离的位置点的投射位置是在地面上,且位于最远检测距离的位置点中投射位置为地面的位置点的概率大于设定概率阈值,则确定激光雷达传感器的检测距离缩短了。

[0076] 设定概率阈值是指待测激光雷达传感器检测范围减小的情况下,投射位置为地面的最远检测距离处位置点的数量与最远检测距离处位置点的总数量比值的最小值。

[0077] S240、上报安全冗余系统进行告警或者刹车处理。

[0078] 本发明实施例的技术方案,实现了在自动驾驶车辆中激光雷达传感器的检测范围缩小至设定距离阈值时,进行告警或刹车处理。避免激光雷达传感器的检测范围缩小对自动驾驶策略产生影响导致的驾驶安全问题。

[0079] 需要说明的是,经过本实施例的技术教导,本领域技术人员有动机将上述实施例中描述的任一种实施方式进行方案的组合,以实现对待测传感器的检测范围的异常检测。

[0080] 实施例三

[0081] 图3是本发明实施例三提供了一种异常检测装置的结构示意图。本实施例提供的异常检测装置包括:数据确定模块10和异常检测模块20。

[0082] 其中,数据确定模块10,用于根据待测传感器的感测数据,确定所述待测传感器的最远检测距离和所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置;

[0083] 异常检测模块20,用于根据所述待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定所述待测传感器的检测范围是否异常。

[0084] 本发明实施例的技术方案,通过根据待测传感器的感测数据,确定待测传感器的最远检测距离和所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置;根据待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定待测传感器的检测范围是否异常,从而实现对待测传感器检测范围的异常检测。

[0085] 此外,所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置的应用,避免了因待测传感器被距离较近的障碍物围绕,导致仅根据位于待测传感器的最远检测距离,对待测传感器的检测范围异常的误判。

[0086] 进一步地,所述数据确定模块,包括:距离确定单元和最远距离确定单元。

[0087] 其中,距离确定单元,用于根据待测传感器的感测数据中各位置点的三维空间特征数据,确定所述感测数据中各位置点与所述待测传感器的距离;

[0088] 最远距离确定单元,用于将所述距离的最大值作为最远检测距离。



[0089] 进一步地,所述数据确定模块,包括:投射位置确定单元。

[0090] 其中,投射位置确定单元,用于若根据所述感测数据中位置点的三维空间特征数据确定位于最远检测距离处的位置点的高度小于设定高度阈值,则确定该位置点的投射位置为地面。

[0091] 进一步地,所述异常检测模块,包括:减小数据确定单元和范围减小确定单元。

[0092] 其中,减小数据确定单元,用于若所述待测传感器的最远检测距离小于设定距离阈值,且位于最远检测距离处的位置点中大于设定数量阈值的位置点的投射位置是地面,则确定所述感测数据为检测范围减小数据;

[0093] 范围减小确定单元,用于若连续监测到检测范围减小数据的次数大于设定次数阈值,则确定所述待测传感器的检测范围减小。

[0094] 本发明实施例所提供的异常检测装置可执行本发明任意实施例所提供的异常检测方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0095] 实施例四

[0096] 图4为本发明实施例四提供的一种电子设备的结构示意图。图4示出了适于用来实现本发明实施方式的示例性电子设备12的框图。图4显示的电子设备12仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0097] 如图4所示,电子设备12以通用计算设备的形式表现。电子设备12的组件可以包括但不限于:一个或者多个处理器或者处理单元16,系统存储器28,连接不同系统组件(包括系统存储器28和处理单元16)的总线18。

[0098] 总线18表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器,外围总线,图形加速端口,处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构 (ISA) 总线,微通道体系结构 (MAC) 总线,增强型ISA总线、视频电子标准协会 (VESA) 局域总线以及外围组件互连 (PCI) 总线。

[0099] 电子设备12典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被电子设备12访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0100] 系统存储器28可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质,例如随机存取存储器 (RAM) 30和/或高速缓存存储器32。电子设备12可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例,存储系统34可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图4未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图4中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘(例如CD-ROM, DVD-ROM或者其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线18相连。存储器28可以包括至少一个程序产品,该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块,这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0101] 具有一组(至少一个)程序模块42的程序/实用工具40,可以存储在例如存储器28中,这样的程序模块42包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块42通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0102] 电子设备12也可以与一个或多个外部设备14(例如键盘、指向设备、显示器24等)

通信,还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备12交互的设备通信,和/或与使得该电子设备12能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡,调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口22进行。并且,电子设备12还可以通过网络适配器20与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图所示,网络适配器20通过总线18与电子设备12的其它模块通信。应当明白,尽管图中未示出,可以结合电子设备12使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0103] 处理单元16通过运行存储在系统存储器28中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,例如实现本发明实施例所提供的异常检测方法。

[0104] 实施例五

[0105] 本发明实施例五还提供了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如本发明任一实施例所述的异常检测方法,该方法包括:

[0106] 根据待测传感器的感测数据,确定所述待测传感器的最远检测距离和所述感测数据中位于最远检测距离处的位置点的投射位置;

[0107] 根据所述待测传感器的最远检测距离和位于最远检测距离处的位置点的投射位置,确定所述待测传感器的检测范围是否异常。

[0108] 本发明实施例的计算机存储介质,可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0109] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0110] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括——但不限于无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0111] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或

广域网 (WAN) 一连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0112] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

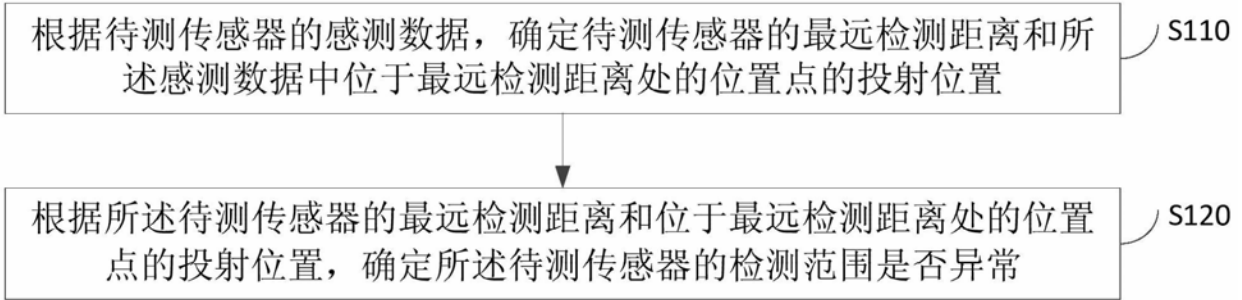


图1

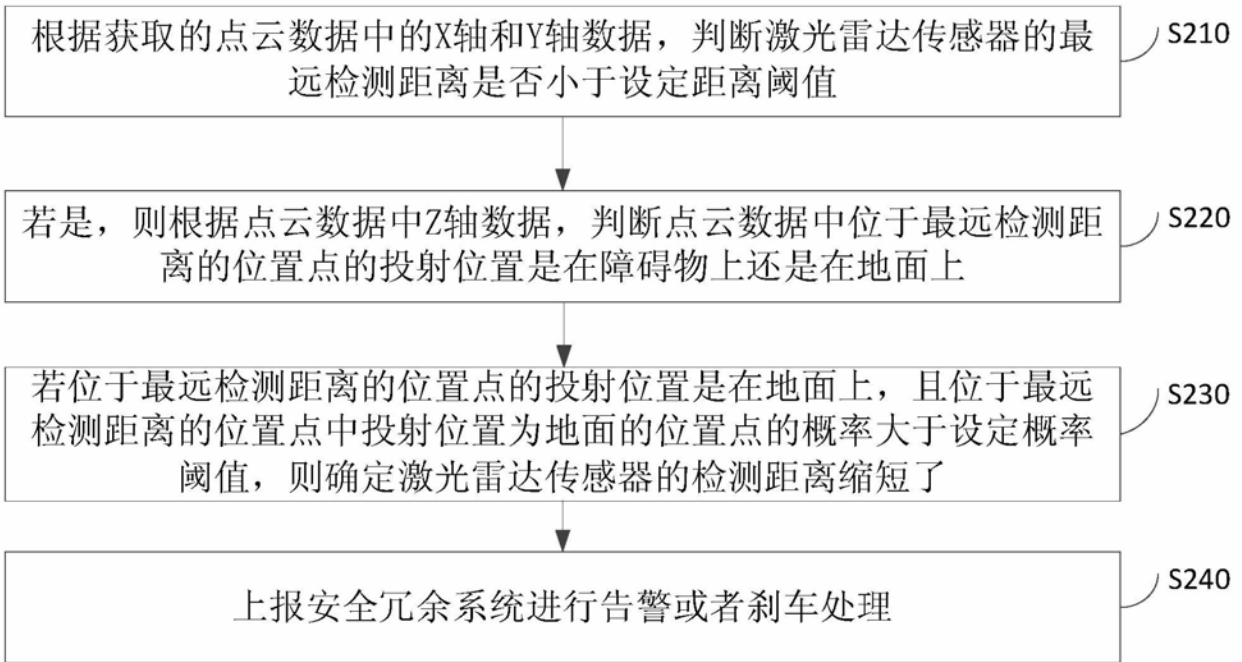


图2



图3

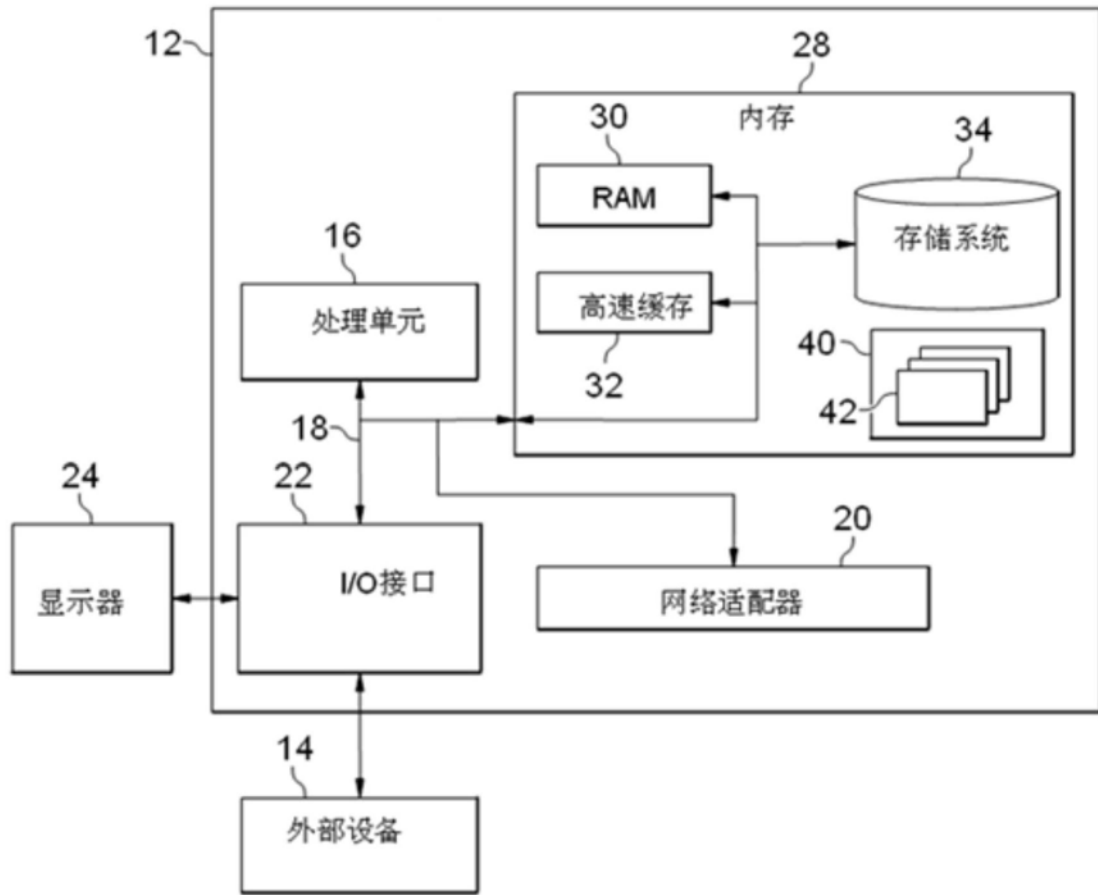


图4