

权利要求书

1、一种无人结算场景中异常检测方法，在无人结算场景中设有拍摄区域至少包括检测区域的深度摄像设备，所述检测区域是结算前对待结算商品进行检测的区域，所述方法包括：

5 获取深度摄像设备中的图像数据，所述图像数据包括深度图像和 RGB 图像；

利用所述图像数据对进入检测区域的人体对象进行检测，所述检测包括人数检测、手势检测中的一种或多种，

基于检测结果确定预设异常条件满足时，通知中控系统停止商品检测，并触发报警操作，所述异常条件包括：进入检测区域的人体对象的人数大于预设人数阈值、进入检测区域的人体对象的手势为预设异常手势中的一种或多种。

2、根据权利要求 1 所述的方法，所述人数检测的步骤包括：

根据背景模型和当前获取的深度图像，从所述深度图像中获取用于表示运动对象的前景图像，所述背景模型基于利用在没有运动对象经过检测区域时获得的深度图像进行背景建模获得；

15 若利用所述前景图像判定运动对象为人体对象，结合深度图像中的深度值对所述前景图像进行连通区域分析，并根据分析结果获得所述检测区域内的人数。

3、根据权利要求 1 所述的方法，所述深度图像和 RGB 图像是深度摄像设备在同一时刻采集同一场景获得，所述手势检测的步骤包括：

20 根据背景模型和当前获取的深度图像，从所述深度图像中获取用于表示运动对象的前景图像，所述背景模型基于利用在没有运动对象经过检测区域时获得的深度图像进行背景建模获得；

若利用所述前景图像判定运动对象为人体对象，结合深度图像中的深度值对所述前景图像进行连通区域分析，并根据分析结果将所述前景图像中的人体区域进行分割，获得表征独立人体的连通区域；

25 结合深度图像中的连通区域、以及 RGB 图像中与连通区域相应的区域，确定人体对象的手势。

4、根据权利要求 3 所述的方法，所述结合深度图像中的连通区域、以及 RGB 图像中与连通区域相应的区域，确定人体对象的手势，包括：

对深度图像中表征独立人体的连通区域进行人体手部定位；

30 若获得手部区域，则对 RGB 图像中与所述手部区域对应的区域进行手部骨架检测，并根据检测结果确定人体对象的手势；

若未获得手部区域，则根据深度图像中表征独立人体的连通区域，获取对应 RGB 图像的独立人体区域，对 RGB 图像中独立人体区域进行手部骨架检测，并根据检测结果确定人体对象的手势。

5、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法，所述方法还包括以下一种或多种方式：

5 利用深度图像检测到有人体对象进入无人体对象的检测区域时，通知中控系统开始商品检测；

利用深度图像检测到当前人体对象离开、且未存在其他人体对象进入检测区域时，通知中控系统停止商品检测。

6、一种无人结算场景中异常检测装置，在无人结算场景中设有拍摄区域至少包括
10 检测区域的深度摄像设备，所述检测区域是结算前对待结算商品进行检测的区域，所述装置包括：

数据获取模块，用于：获取深度摄像设备中的图像数据，所述图像数据包括深度图像和 RGB 图像；

异常检测模块，用于：利用所述图像数据对进入检测区域的人体对象进行检测，所
15 述检测包括人数检测、手势检测中的一种或多种，

异常处理模块，用于：基于检测结果确定预设异常条件满足时，通知中控系统停止商品检测，并触发报警操作，所述异常条件包括：进入检测区域的人体对象的人数大于预设人数阈值、进入检测区域的人体对象的手势为预设异常手势中的一种或多种。

7、根据权利要求 6 所述的装置，所述异常检测模块用于：

20 根据背景模型和当前获取的深度图像，从所述深度图像中获取用于表示运动对象的前景图像，所述背景模型基于利用在没有运动对象经过检测区域时获得的深度图像进行背景建模获得；

若利用所述前景图像判定运动对象为人体对象，结合深度图像中的深度值对所述前景图像进行连通区域分析，并根据分析结果获得所述检测区域内的人数。

25 8、根据权利要求 6 所述的装置，所述深度图像和 RGB 图像是深度摄像设备在同一时刻采集同一场景获得，所述异常检测模块用于：

根据背景模型和当前获取的深度图像，从所述深度图像中获取用于表示运动对象的前景图像，所述背景模型基于利用在没有运动对象经过检测区域时获得的深度图像进行背景建模获得；

30 若利用所述前景图像判定运动对象为人体对象，结合深度图像中的深度值对所述前景图像进行连通区域分析，并根据分析结果将所述前景图像中的人体区域进行分割，获

得表征独立人体的连通区域;

结合深度图像中的连通区域、以及 RGB 图像中与连通区域相应的区域, 确定人体对象的手势。

9、根据权利要求 8 所述的装置, 所述异常检测模块具体用于:

5 对深度图像中表征独立人体的连通区域进行人体手部定位;

若获得手部区域, 则对 RGB 图像中与所述手部区域对应的区域进行手部骨架检测, 并根据检测结果确定人体对象的手势;

若未获得手部区域, 则根据深度图像中表征独立人体的连通区域, 获取对应 RGB 图像的独立人体区域, 对 RGB 图像中独立人体区域进行手部骨架检测, 并根据检测结果确定人体对象的手势。

10

10、根据权利要求 6 至 9 任一项所述的装置, 所述异常处理模块, 还用于执行以下一种或多种处理:

利用深度图像检测到有人体对象进入无人体对象的检测区域时, 通知中控系统开始商品检测;

15 利用深度图像检测到当前人体对象离开、且未存在其他人体对象进入检测区域时, 通知中控系统停止商品检测。

11、一种计算机设备, 包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序, 在无人结算场景中设有拍摄区域至少包括检测区域的深度摄像设备, 所述检测区域是结算前对待结算商品进行检测的区域, 其中, 所述处理器执行所述程序时

20 实现如下方法:

获取深度摄像设备中的图像数据, 所述图像数据包括深度图像和 RGB 图像;

利用所述图像数据对进入检测区域的人体对象进行检测, 所述检测包括人数检测、手势检测中的一种或多种,

基于检测结果确定预设异常条件满足时, 通知中控系统停止商品检测, 并触发报警操作, 所述异常条件包括: 进入检测区域的人体对象的人数大于预设人数阈值、进入检测区域的人体对象的手势为预设异常手势中的一种或多种。

25