



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108629334 A

(43)申请公布日 2018. 10. 09

(21)申请号 201810559000.3

(22)申请日 2018.06.01

(71)申请人 西京学院

地址 710100 陕西省西安市长安区西京路1号

(72)发明人 王建锋 李娜 王鹏飞 韩冠男

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 夏艳

(51) Int. Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06M 1/27(2006.01)

G06Q 20/14(2012.01)

G06Q 50/26(2012.01)

G06Q 50/30(2012.01)

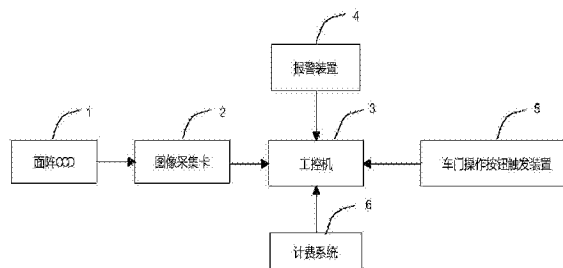
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

## (54)发明名称

一种基于人脸检测的公交车逃票检验装置及检验方法

## (57)摘要

本发明公开一种基于人脸检测的公交车逃票检验装置及检验方法,通过工控机对面阵CCD1拍摄的图像进行人脸检测记录每一站上车的人数,同时计费系统也被连接到工控机上,用于统计每一站的刷卡次数,通过对比两个数值之间的关系,当工控机对比数据结果为有人逃票时报警装置发出报警警报,能够有效判断是否有人忘刷卡,漏刷卡,甚至逃票行为,使检验更为准确,高效,降低了司机的劳动强度,提高了辨别是否有人逃票的精确度。



1. 一种基于人脸检测的公交车逃票检验装置,其特征在于:包括面阵CCD (1)、图像采集卡 (2)、工控机 (3)、报警装置 (4)、车门操作按钮触发装置 (5) 和计费系统 (6);

所述的面阵CCD (1) 用于对公交车进门处固定区域进行拍摄;

所述的图像采集卡 (2) 用于将面阵CCD (1) 拍摄的图像信息采集到工控机 (3);

所述的计费系统 (6) 用于对公交车上车乘客进行收费,同时与工控机 (3) 相连,将计费相关数据传给工控机 (3);

所述的工控机 (3) 用于对面阵CCD (1) 拍摄到的图像进行处理,检测出图像中的人脸并进行计数,同时对计费系统 (6) 的计费次数进行计数,并对人脸计数和计费计数数值进行对比,根据对比结果得出是否有人逃票的结果;

所述的车门操作按钮触发装置 (5) 用于公交车车门的开关门触发,同时触发面阵CCD (1) 和计费系统 (6) 的不同工作状态;

所述的报警装置 (4) 用于当工控机 (3) 对比数据结果为有人逃票时,发出报警警报。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:所述的图像采集卡 (2) 用于将面阵CCD (1) 拍摄的图像信息采集到工控机 (3),并将图像信息保存在硬盘上。

3. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于:所述计费系统 (6) 在公交车计费装置安装位置,面阵CCD (1) 安装于计费系统 (6) 上方对进门处的固定区域进行拍摄,工控机 (3) 安装在公交车主控面板旁边,图像采集卡 (2) 在工控机上,报警装置 (4) 安装在公交车主控面板上,车门操作按钮触发装置 (5) 安装在公交车司机的操控面板上。

4. 一种基于权利要求1装置的基于人脸检测的公交车逃票检验方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤一:图像采集

当公交车到达一个公交车站后,司机按下车门操作按钮触发装置 (5) 打开车门,同时车门操作按钮触发装置 (5) 触发面阵CCD (1) 和计费系统 (6) 开始工作,面阵CCD (1) 对进门处固定区域的人进行拍摄,拍摄到的图像经过图像采集卡 (2) 后发送给工控机 (3);

步骤二:图像处理及计数

工控机 (3) 检测图像是否有人脸的存在,并对人脸进行计数,同时工控机对计费系统 (6) 的计费次数进行计数,公交车准备离开车站时,公交车司机按下车门操作按钮触发装置 (5) 关闭车门,同时触发面阵CCD (1) 和计费系统 (6) 处于待机状态;

步骤三:数据对比

工控机 (3) 通过对比一次开门与关门之间检测到的人脸数目与计费系统 (6) 计费的次数数值的大小来判断是否有忘刷卡,漏刷卡,甚至逃票行为;

步骤四:对比结果响应

如果人脸检测数目大于计费系统 (6) 计费的次数数值,工控机 (3) 触发报警装置 (4) 发出报警警报,如果人脸检测数目小于或等于计费系统 (6) 计费的次数数值,系统结束本次循环,等待下一次循环。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于:步骤二中工控机 (3) 检测图像之前,先对拍摄到的图像进行灰度化及直方图均衡化处理。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于:采用RGB三色不等权策略,采用公式 (1) 对拍摄到的图像进行灰度化处理;

$$F_g(x,y) = 0.3R(x,y) + 0.59G(x,y) + 0.11B(x,y) \quad (1)$$

其中： $R(x,y)$ 、 $G(x,y)$ 、 $B(x,y)$  为输入彩色图像像素  $(x,y)$  的 R、G、B 三色分量， $F_g$  为转换的灰度图像。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于：对灰度灰度图像进行直方图均衡化，将图像进行非线性拉升，重新分配像素值，调整为在全部灰度范围内均匀分布。

## 一种基于人脸检测的公交车逃票检验装置及检验方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于人脸检测的技术领域,涉及一种基于人脸检测的公交车逃票检验装置及检验方法。

### 背景技术

[0002] 随着科学技术和社会经济的不断发展,人们的生活水平日益提高,对环境的保护意识也越来越强烈,公共交通以其智能化,人性化,环保化成为了大多数人的选择,尤其是公交车,使人们的出行更加的方便、快捷。但是伴随着与日俱增的城市人口,公交车的交通压力也越来越大,目前GPS/GPRS/3G在公交的调度上已经得到了普遍应用,可以实时的监控车辆的位置和车速等信息。但是公交车也因其客流量大而导致有忘刷卡或漏刷卡,甚至故意逃票者,这就降低了公交公司的收益,同时也是一种有失诚信的行为。

[0003] 在当前的公交车上,并没有安装检测是否有人逃票的装置,这就导致了偶尔会有逃票的行为出现,甚至有人以坐公交车逃票为乐,这一方面为市民做了不好的行为范例,同时也会对公交车公司造成经济损失,甚至有时公交车司机会因为有人逃票拒绝开车而产生矛盾。安装逃票检验装置一方面给市民一个监督作用,使少数人规范自己的行为,坚持诚信的原则,另一方面也为公交公司挽回部分损失,降低公交车司机的劳动强度,使其不用每次停车上人时都要紧密盯着车门处。

### 发明内容

[0004] 本发明目的在于提供一种基于人脸检测的公交车逃票检验装置及检验方法,降低司机的劳动强度,提高辨别是否有人逃票的精确度。

[0005] 为实现上述目的本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种基于人脸检测的公交车逃票检验装置,包括面阵CCD、图像采集卡、工控机、报警装置、车门操作按钮触发装置和计费系统;

[0007] 所述的面阵CCD用于对公交车进门处固定区域进行拍摄;

[0008] 所述的图像采集卡用于将面阵CCD拍摄的图像信息采集到工控机;

[0009] 所述的计费系统用于对公交车上车乘客进行收费,同时与工控机相连,将计费相关数据传给工控机;

[0010] 所述的工控机用于对面阵CCD拍摄到的图像进行处理,检测出图像中的人脸并进行计数,同时对计费系统的计费次数进行计数,并对人脸计数和计费计数数值进行对比,根据对比结果得出是否有人逃票的结果;

[0011] 所述的车门操作按钮触发装置用于公交车车门的开关门触发,同时触发面阵CCD和计费系统的不同工作状态;

[0012] 所述的报警装置用于当工控机对比数据结果为有人逃票时,发出报警警报。

[0013] 进一步,所述的图像采集卡用于将面阵CCD拍摄的图像信息采集到工控机,并将图像信息保存在硬盘上。

[0014] 进一步,所述计费系统在公交车计费装置安装位置,面阵CCD安装于计费系统上方对进门处的固定区域进行拍摄,工控机安装在公交车主控面板旁边,图像采集卡在工控机上,报警装置安装在公交车主控面板上,车门操作按钮触发装置安装在公交车司机的操控面板上。

[0015] 一种基于人脸检测的公交车逃票检验方法,包括以下步骤:

[0016] 步骤一:图像采集

[0017] 当公交车到达一个公交车站后,司机按下车门操作按钮触发装置打开车门,同时车门操作按钮触发装置触发面阵CCD和计费系统开始工作,面阵CCD对进门处固定区域的人进行拍摄,拍摄到的图像经过图像采集卡后传送给工控机;

[0018] 步骤二:图像处理及计数

[0019] 工控机检测图像是否有人脸的存在,并对人脸进行计数,同时工控机对计费系统的计费次数进行计数,公交车准备离开车站时,公交车司机按下车门操作按钮触发装置关闭车门,同时触发面阵CCD和计费系统处于待机状态;

[0020] 步骤三:数据对比

[0021] 工控机通过对比一次开门与关门之间检测到的人脸数目与计费系统计费的次数数值的大小来判断是否有忘刷卡,漏刷卡,甚至逃票行为;

[0022] 步骤四:对比结果响应

[0023] 如果人脸检测数目大于计费系统计费的次数数值,工控机触发报警装置发出报警警报,如果人脸检测数目小于或等于计费系统计费的次数数值,系统结束本次循环,等待下一次循环。

[0024] 进一步,步骤二中工控机检测图像之前,先对拍摄到的图像进行灰度化及直方图均衡化处理。

[0025] 进一步,采用RGB三色不等权策略,采用公式(1)对拍摄到的图像进行灰度化处理;

[0026] 
$$F_g(x,y) = 0.3R(x,y) + 0.59G(x,y) + 0.11B(x,y) \quad (1)$$

[0027] 其中: $R(x,y)$ 、 $G(x,y)$ 、 $B(x,y)$ 为输入彩色图像像素 $(x,y)$ 的R、G、B三色分量, $F_g$ 为转换的灰度图像。

[0028] 进一步,对灰度灰度图像进行直方图均衡化,将图像进行非线性拉升,重新分配像素值,调整为在全部灰度范围内均匀分布。

[0029] 本发明基于人脸检测的公交车逃票检验装置及检验方法,检验装置包括面阵CCD、图像采集卡、工控机、报警装置、车门操作按钮触发装置和计费系统;通过工控对面阵CCD1拍摄的图像进行人脸检测记录每一站上车的人数,同时计费系统也被连接到工控机上,用于统计每一站的刷卡次数,通过对比两个数值之间的关系,当工控机对比数据结果为有人逃票时报警装置发出报警警报,能够有效判断是否有人忘刷卡,漏刷卡,甚至逃票行为,使检验更为准确,高效。

[0030] 利用面阵CCD1对公交车进门处固定区域进行拍摄后,其图像信息通过图像采集卡传送至工控机,工控机通过对图像进行处理后进行人脸检测并计数,同时计费系统也连接在工控机上,通过工控机记录一侧开关门之间的刷卡次数,最后通过对比计费系统的刷卡次数与人脸检测计数的数值之间的关系,判断是否有忘刷卡、漏刷卡或者逃票行为,降低了司机的劳动强度,提高了辨别是否有人逃票的精确度。

## 附图说明

[0031] 图1为本发明基于人脸检测的公交车逃票检验装置结构示意图

[0032] 图2为本发明检验装置的部件安装位置示意图

[0033] 图3为本发明基于人脸检测的公交车逃票检验方法流程图

[0034] 图中:1-面阵CCD;2-图像采集卡;3-工控机;4-报警装置;5-车门操作按钮触发装置;6-计费系统。

## 具体实施方式

[0035] 以下将配合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,藉此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题并达成技术功效的实现过程能充分理解并据以实施。

[0036] 参见图1,本发明基于人脸检测的公交车逃票检验装置组成如下:面阵CCD1,图像采集卡2,工控机3,报警装置4,车门操作按钮触发装置5,计费系统6。

[0037] 在本发明中,面阵CCD1可以同时接受一幅完整的光像,用于对进门的乘客进行拍摄,面阵CCD1的拍摄范围是固定的,该范围内的乘客数目是不固定的,面阵CCD1将拍摄的图像经图像采集卡2传给工控机3后,工控机3再对图像中的人脸进行检测并计数。

[0038] 在本发明中,图像采集卡2是面阵CCD1和工控机3的接口,用于将相机中的图像信息采集到工控机3,并可将图像信息保存在硬盘上,以便工控机3对图像中的人脸进行检测并对人脸的数目进行计数。

[0039] 在本发明中,工控机3是核心部分,依据给定的算法用于对面阵CCD1拍摄的图像进行人脸检测计数以及对计费系统6的刷卡次数进行计数,并对两个数目进行对比,工控机3还连接有报警装置4,当两个数目不满足预先设定的要求时则触发报警装置4。

[0040] 在本发明中,报警装置4用于当整个系统检测出的结果为有人逃票时,报警装置4启动,提醒全车人有人忘刷卡或漏刷卡,甚至故意逃票者。

[0041] 在本发明中,车门操作按钮触发装置5用于触发相机的不同工作状态。其包括开启车门时,司机按下车门操作按钮触发装置5,车门开启的同时,面阵CCD1开始工作,对进门处的图像进行拍摄,当公交车准备离开车站,关闭车门时,司机按下车门操作按钮触发装置5,计费系统6开始计费,当公交车准备离开车站,车门关闭的同时,触发面阵CCD1停止拍摄并将所拍摄的图像信息传给图像采集卡,然后保持待机状态,直到公交车到达下一站,车门操作按钮触发装置5再一次触发相机工作。

[0042] 在本发明中,计费系统6用于对乘客进行收费,同时与工控机3相连,对计费系统6收费的次数进行计数,以便与人脸检测到的人数进行对比。

[0043] 参见图2,在本发明中,计费系统6安装位置和现有公交车计费装置安装位置相同,即安装与公交车前门进门上台阶后的地方。面阵CCD1安装于计费系统6之上,以方便对进门处的固定区域进行拍摄。工控机3安装在公交车主控面板旁边,以利于日后对整个系统进行维修及其他操作。图像采集卡2在工控机上。报警装置4安装于公交车司机的控制面板,以方便司机得到及时的提醒。车门操作按钮触发装置5安装在公交车司机的操控面板,方便其对公交车车门的及时控制。

[0044] 参见图3为一种基于人脸检测的公交车逃票检验方法的控制流程图,其实现思路

为当公交车到达一个公交车站后,司机按下车门操作按钮触发装置5打开车门,同时车门操作按钮触发装置5触发面阵CCD1和计费系统6开始工作。面阵CCD1对进门处固定区域的人进行拍摄,拍摄到的图像经过图像采集卡2后传送给工控机3,工控机3对拍摄到的图像进行分析,检测是否有人脸的存在,并对人脸进行计数,同时计费系统6的计费次数也通过工控机进行计数,公交车准备离开车站时,公交车司机按下车门操作按钮触发装置5关闭车门,同时触发面阵CCD1和计费系统6处于待机状态。最后工控机3通过对比一次开门与关门之间检测到的人脸数目与计费系统6计费的次数数值的大小来判断是否有忘刷卡,漏刷卡,甚至逃票行为。如果人脸检测数目大于计费系统6计费的次数数值,那么系统触发报警装置4,如果人脸检测数目小于或等于计费系统6计费的次数数值,系统结束本次循环,等待下一次循环。

[0045] 该方法具体实现过程如下:

[0046] 步骤一:当公交车到达公交车站后,司机按下车门操作按钮触发装置5开门,同时车门操作按钮触发装置5触发面阵CCD1和计费系统6开始工作,面阵CCD1对进门区域的固定范围进行拍摄。

[0047] 步骤二:面阵CCD1将拍摄的图像传给图像采集卡2

[0048] 步骤三:图像采集卡2将从面阵CCD1传来的图像信息传送给工控机3。

[0049] 步骤四:司机按下车门操作按钮触发装置5关门,公交车关闭车门,离开车站。关闭车门的时触发面阵CCD1和计费系统6处于待机状态。工控机3开始对图像信息进行处理。

[0050] 步骤五:工控机3开始对图像信息进行处理。

[0051] 步骤S50:由于面阵CCD1拍摄的图像是彩色的,而在图像处理中最常使用的是只含亮度信息不含任何色彩信息的灰度图,故,需要先将图像由彩色图像转化为灰度图,去掉不需要的色彩信息。采用RGB三色不等权策略,

$$[0052] \quad F_g(x,y) = 0.3R(x,y) + 0.59G(x,y) + 0.11B(x,y) \quad (1)$$

[0053] 其中: $R(x,y)$ 、 $G(x,y)$ 、 $B(x,y)$ 为输入彩色图像像素 $(x,y)$ 的R、G、B三色分量。 $F_g$ 为转换的灰度图像。

[0054] 步骤S51:对灰度直方图进行直方图均衡化,将图像进行非线性拉升,重新分配像素值。调整为在全部灰度范围内均匀分布。即利用图像的直方图信息对图像的对比度进行调整。

[0055] 一幅图像中 $r_k$ (灰度级)出现的概率近似为:

$$[0056] \quad P_r(r_k) = \frac{n_k}{n} \quad k = 0, 1, 2, \dots, L-1 \quad (2)$$

[0057] 其中: $n$ 是图像像素的总和, $n_k$ 是灰度级为 $r_k$ 的像素个数, $L$ 为灰度级图像的总数。

[0058] 那么就有:

$$[0059] \quad s_k = T(r_k) = \sum_{j=0}^k P_r(r_j) = \sum_{j=0}^k \frac{n_j}{n} \quad k = 0, 1, 2, \dots, L-1 \quad (3)$$

[0060] 即输出图像是通过式(3)将输入图像中灰度级为 $r_k$ 的各个像素映射到输出图像中灰度级为 $s_k$ 的对应像素得到的。

[0061] 步骤S52:应用Haar特征,AdaBoost算法,由于AdaBoost算法在应用之前需要训练大量的图片,非常耗时,所以opencv已经将训练好的结果存放在xml文件里面,可以直接调

用。

[0062] 步骤六:工控机3对计费系统6的收费次数进行计数。

[0063] 步骤七:工控机3对从公交车到站到公交车离站这段时间的人脸检测到的数目与计费系统6的计费次数做比较。

[0064] 步骤八:若工控机3比较的结果为人脸检测数目大于计费系统6的计费次数,则触发报警装置4,若工控机3比较的结果为人脸检测数目小于或等于计费系统6的计费次数,则为正常情况,结束本次循环。

[0065] 本发明解决了公交车由于人流量大,不好判断是否每个人都刷过卡的问题,现在的公交车都是司机人眼观察判断是否有忘刷卡,漏刷卡,甚至逃票行为。本发明可进一步减少公交车司机的劳动强度。

[0066] 上述说明示出并描述了本发明的若干优选实施例,但如前所述,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本发明构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。



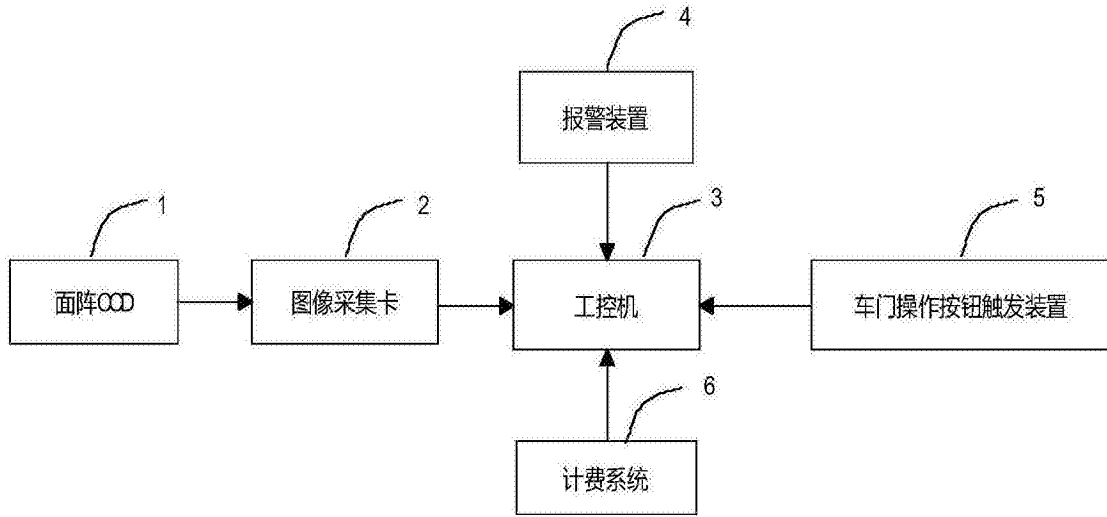


图1

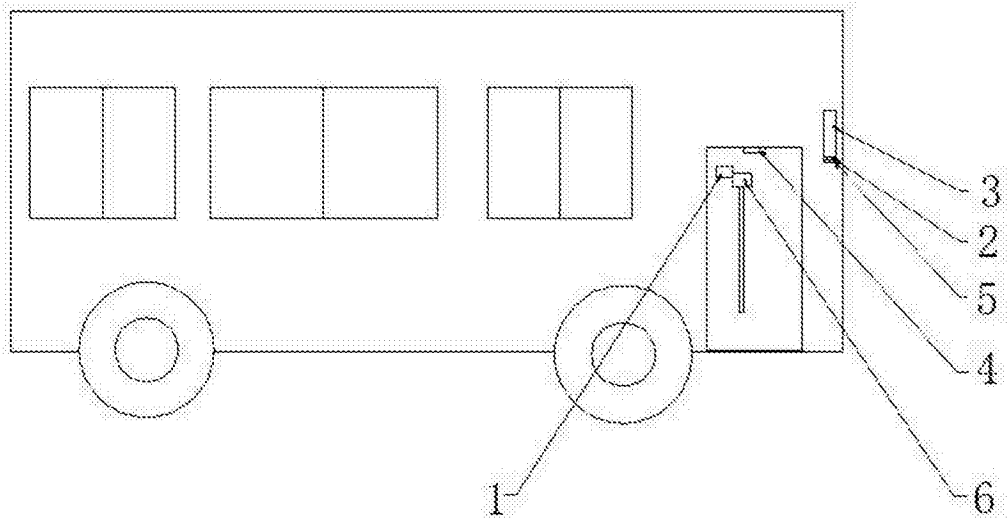


图2

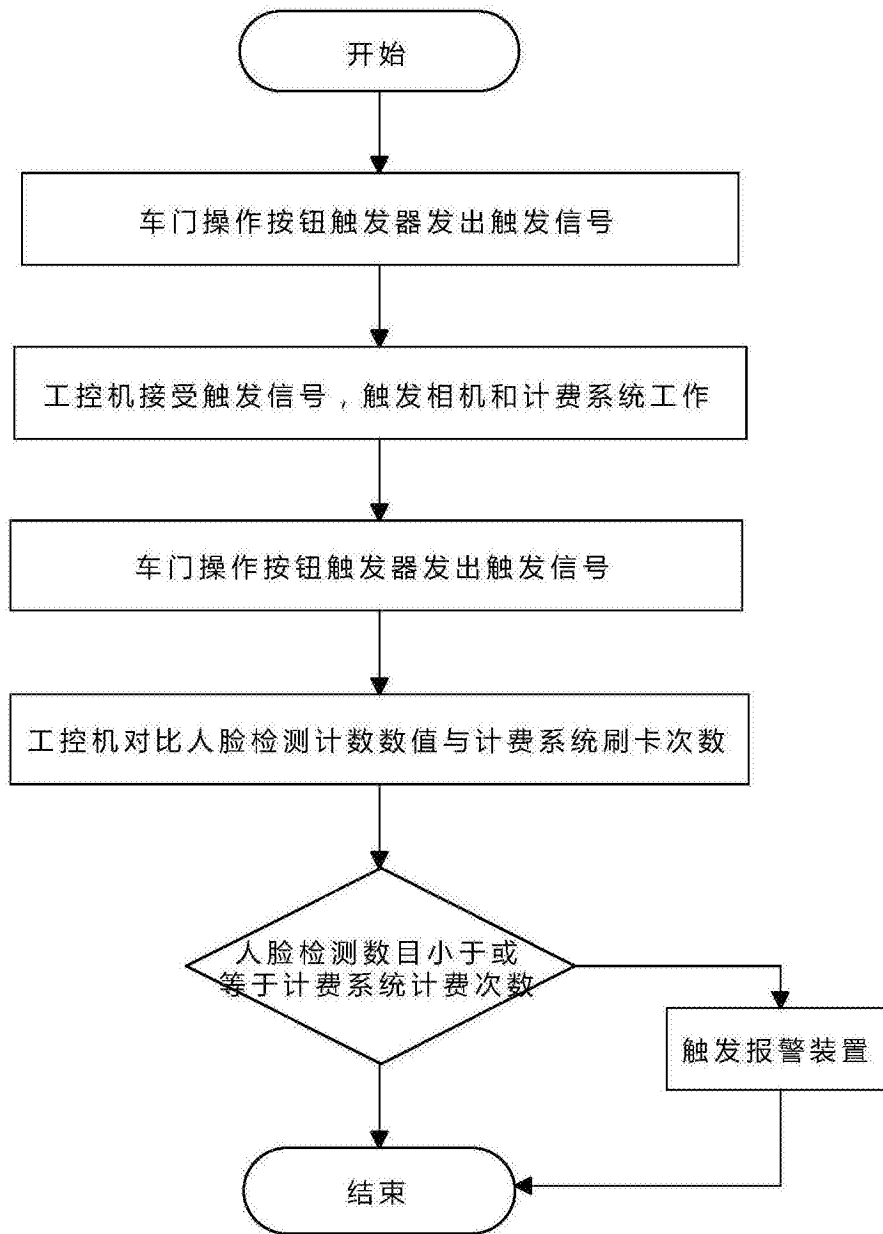


图3