

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G07C 9/00 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820030375.2

[45] 授权公告日 2009年6月10日

[11] 授权公告号 CN 201255897Y

[22] 申请日 2008.9.23

[21] 申请号 200820030375.2

[73] 专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环中段33号

[72] 发明人 温保岗 韩毅 杨玉川 兀光波
刘朋

[74] 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司

代理人 惠文轩

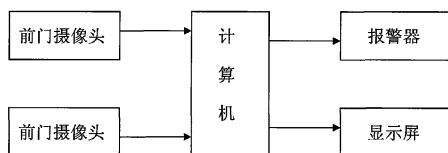
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

[54] 实用新型名称

一种公交车人流量监测装置

[57] 摘要

本实用新型涉及公交车的人流量的统筹调度领域，公开了一种公交车人流量监测装置。它包括计算机，以及与计算机连接前门摄像头和后门摄像头；所述前门摄像头设置在公交车前门的顶部，摄取上车乘客的视频图像；所述后门摄像头设置在公交车后门的顶部，摄取下车乘客的视频图像；所述计算机获取前、后门摄像头的视频图像，进行目标辨识和统计。



1、一种公交车人流量监测装置，其特征在于，包括计算机，以及与计算机连接前门摄像头和后门摄像头；所述前门摄像头设置在公交车前门的顶部，摄取上车乘客的视频图像；所述后门摄像头设置在公交车后门的顶部，摄取下车乘客的视频图像；所述计算机获取前、后门摄像头的视频图像，进行目标辨识和统计。

2、根据权利要求1所述的一种公交车人流量监测装置，其特征在于，还包括与计算机连接的的显示器，所述显示器分区显示前、后门摄像头的视频图像。

3、根据权利要求1所述的一种公交车人流量监测装置，其特征在于，还包括与计算机连接的报警器，当公交车人数超限时，发出警报。

一种公交车人流量监测装置

技术领域

本实用新型涉及公交车的人流量的统筹调度领域，尤其涉及一种公交车人流量监测装置。

背景技术

现有公交车人流量的统计主要有三种方法，其一是驾驶员或售票员用按钮计数器统计上下车的人数；其二是通过清点所收现金，通过现金数量推算乘车人数；其三是利用公交 IC 卡系统统计不同站点上不同类型持卡人上车的数量，再用所收到的现金数量推算投币的乘车人数。另外，还有采用超声波，红外，以及光电等的人流量计数器。

方法一能够比较准确的统计人数，然而这种人工方法工作量大，成本高，难以持久使用；方法二只是能推算到一天一个班车非持公交月票的总乘客人数，得不到每个站台上下车的人数和持有公交月票的人数；方法三可以推算到一天一个班车持公交 IC 卡的总的乘客人数和每个站点上 IC 卡持卡人的数量，得不到每个站点上投币上车的乘客数量，也得不到每个站台上下车的人数。采用红外或者射频感应技术，无法分清并排同时进入时乘客的数量。因此误差比较大，无法满足公交车上分析人流数据的需求；同时采用那些传统的方法计算现有车上的人数，不能在人数超载时报警，同时不能够对公交车的入口，出口进行监控。

发明内容

本实用新型的目的是针对现有技术问题，提供一种公交车人流量监测装

置，该装置能够提供各时段人流量的统计分析数据，为公交车调度提供参考信息。

为了解决上述问题，本实用新型采用以下技术方案予以实现：一种公交车人流量监测装置，其特征在于，包括计算机，以及与计算机连接前门摄像头和后门摄像头；所述前门摄像头设置在公交车前门的顶部，摄取上车乘客的视频图像；所述后门摄像头设置在公交车后门的顶部，摄取下车乘客的视频图像；所述计算机获取前、后门摄像头的视频图像，进行目标辨识和统计。

本实用新型的进一步特点在于：

(1) 还包括与计算机连接的显示器，所述显示器分区显示前、后门摄像头的视频图像。

(2) 还包括与计算机连接的报警器，当公交车人数超限时，发出警报。

本实用新型采用摄像头采集乘客上下车图像信息，通过计算机对图像信息识别后，进行计数，公交车的人流量统计准确，而且不需要投入人力；同时配备显示器，方便司乘人员对出入口的监控；设置报警器，在人数超过限定值时报警，避免出现超员超载的安全隐患。

附图说明

下面结合附图说明和具体实施方式对本实用新型做进一步详细说明。

图1 本实用新型的硬件连接框图；

图2 本实用新型摄像头跟踪区域的示意图；

图3 计算机的图像识别流程图。

具体实施方式

参照图1，本实用新型包括计算机，以及与计算机连接的显示器、报警器、前门摄像头和后门摄像头；所述前门摄像头和后门摄像头分别设置在公交车

的前后门的顶部。前门摄像头用来采集上车乘客的视频图像，后门摄像头用来采集下车乘客的图像，计算机将摄像头采集的视频图像进行辨识，然后进行统计、存储。某一时刻，当上车乘客的数量与下车乘客的数量差值大于公交车的载客上限时，计算机控制报警器发出警报，向司乘人员进行安全提示。同时，用显示器作为计算机的输出，公交车运行时，可以向司乘人员提供前后门的图像信息。

参照图2，摄像头1安装在公交车门2顶部正上方位置，摄像孔向内倾斜。图2中的空间线段11、12、13、14组成跟踪区域，该跟踪区域为摄像头的实际监测区域，计算机对经过该区域的运动图像进行识别处理，统计经过的人数。公交车出（入）口地板3相应的跟踪区域设置有计数线4，计数线4是计算机用来判断运动物体是否完全越过跟踪区域。只有乘客图像越过计数线4时，才算真正的上车，才对其进行计数，利用计数线技术的好处主要是统计运动物体的个数时，计算机只需要对计数线附近的物体进行粗略跟踪处理，而不需要复杂的跟踪程序来对运动物体进行跟踪区域内的全程跟踪，这极大地降低了算法的复杂度。

参照图3，对本实用性型的图象处理过程进行详细说明。首先摄像头捕获出入车门处乘客的图像，传输到计算机进行存储；其次计算机对得到的图像进行运动分割，分割出运动目标块；然后计算机对运动目标块进行目标识别；对运动块图形进行聚类分析，分析出其中的各个人体的质心点；当运动目标块质心越过计数线时进行计数处理。

（1）视频捕获

摄像头安装在公交车门顶部正上方位置，摄像孔向内倾斜，捕获出入车门处的视频图像。

(2) 运动分割

运动分割部分的主要作用是分割出视频图像中的运动块，方便后面的特征提取、模式识别的需要。在运动目标分割中，以基于帧差的运动目标分割方法为基础。本文主要采用基于转移帧差和形态学算子的运动分割算法。

该算法是一种利用转移帧差 DFD 的高阶统计特性和数学形态学算子的视频对象自动分割方法，算法的基本思想是从静止的图像背景中隔离出运动对象。

整个算法主要分为三个步骤，具体描述如下：

(a) 帧间变化的检测

帧间变化的检测采用把对证件变化的检测建模为在高斯噪声中检测随机非高斯信号，其中采用四阶矩检测器。

(b) 预分割模板的提取

假设一段视频序列含 N 帧图像 ($f_0 \sim f_{N-1}$)，计算第 i 帧和第 $i+m$ 帧图像的差值 $d = f_i - f_{i+m}$ ($0 \leq i, i+m \leq N-1$)，接着对 d 进行四阶矩检测，可以得到一个二值图 M_i (模板)。若 $M_i(x, y) = 0$ ，则像素属于静止背景；若 $M_i(x, y) = 1$ ，则像素属于运动对象。其中， m 是根据对象运动快慢确定的一个常数。计算 $i=0, m+1, 2m+1, \dots, N-m-1$ 时的一系列模板，把这些模板进行逻辑或操作得到最后的模板。

(c) 对模板的腐蚀

为了得到对象形状的精确表示，我们对上一步获取的模板进行形态学腐蚀操作。腐蚀从上一步获取的模板的最外边沿开始向内进行，直到对象的边沿处。

(3) 目标识别

目标识别主要分为两个部分，运动块的特征选择以及对特征向量的模式识别过程。

(a) 特征选择

特征提取部分的目的主要是要确定一组能够充分描述所需要识别的图形的特征，以便利用这些特征对图形进行识别。

在特征向量的选取上，考虑到系统的要求：既要求识别出是否是人体，又要求识别出人体中的人数，参照目前现有的人体识别及计数系统中所采取的方案，本实施例将形状和面积参数组合来构成特征向量。利用形状来识别人体区域，利用面积来判断人数。在具体的操作上，面积参数可以通过计算所获得的运动区域的面积来获得。而对于形状参数，为了适应平移、旋转的影响，参照目前现有的算法，采用傅立叶描述子。

傅立叶描述子的计算过程：

首先，对所获得的运动模块图像进行形态学的开运算，以消除运动提取过程中的一些阴影及人体的手脚对图形形状的影响；

其次，抽取运动模块的边缘链码，本实施例采用的是8邻域法求解，并对链码进行归一化处理，以方便后续处理。在实际处理中，将所有的链码长度归一化为 $N=128$ ，采用的是等间距抽取，同时考虑抽取点斜率的模式；同时将链码的中心点归一化为坐标原点，消除后续傅立叶描述子中的位移影响，只保留纯粹的形状信息。

然后，计算所获得链码的傅立叶描述子，同时利用 G. H. Granlund 提出的方法对傅立叶描述子进行归一化；傅立叶描述子进行归一化操作后，所获得的傅立叶描述子将与图像的平移、大小、旋转以及轮廓起始点的选择无关，只保留了图像的形状信息。

最后，截取所获得的傅立叶描述子的低频部分，低系数的 32 个参数。

(b) 特征向量的提取

在选定了特征向量的构成特征后，具体的特征向量提取过程，大概分为下面几个步骤：

首先，对输入的包含运动目标的二值图进行形态学预处理，消除掉图形中的小块目标并调整目标的形状，使其更加的平滑、连续；同时消除手、脚部分的影响，使整体的运动人体的图像更加相似；

然后，对处理后的图形中的各个连续区域，分别统计他们的边界坐标序列，计算边界的归一化傅立叶描述子，同时计算区域的面积，组合获得最终的描述各个运动块的特征向量。

(4) 运动块质心的获取

在确定了运动块的属性(是不是人，几个人)之后，需要跟踪这个运动块，以给出实际的客流量信息。为了便于跟踪，在确定属性之后利用了一个聚类分析的方法，对运动块图形进行聚类分析，给出其中各个人体的中心点。在后面的跟踪及人数统计的过程中，只需要跟踪每个中心点就可以了，而不需要对每个运动块进行复杂的跟踪控制。

(5) 计数

在公交车前门，当捕获到有质心越过计数线时，对相应的计数变量进行加 1 操作；在公交车后门，当捕获到有质心越过计数线时，对相应的计数变量进行减 1 操作。

公交车人流量监控装置的工作过程：初始化计数变量，初始化人数输出变量，初始化时间计数器；在前门，当有人要上车时，摄像头实时获取需要监测区域的视频序列，计算机对视频序列利用图像处理的方法进行处理，分

割出其中的运动块；对运动块进行描述，获得运动人体的特征向量，然后利用模式识别的方法进行识别，给出运动块的性质(有几个人等信息)；对判断人的运动块进行聚类分块操作，分析出其中的各个人体的质心点；在计数线附近，对质心点进行跟踪操作，当捕获到有质心越过计数线时，对相应的计数变量进行加 1 操作；同样在后门，摄像头采集监测区域的视频序列，对其进行图像处理，当捕获到有质心越过计数线时，对相应的计数变量进行减 1 操作。这样就可以记录各时刻的上下车人数的情况，同时可以根据上车人数减去下车人数实时的记录车上的人数，假设车上的人数过多时，超过限定值，可以报警提示。

另外，将摄像头的视频信息存储在计算机内，计算机连接显示器，可以对公交车的出入口处实行监控。

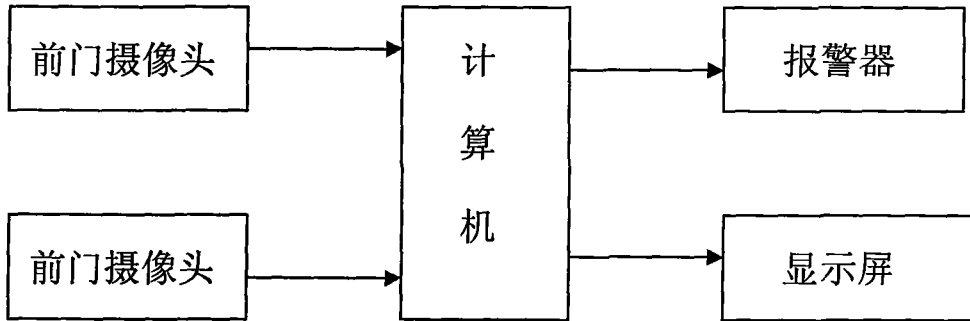


图 1

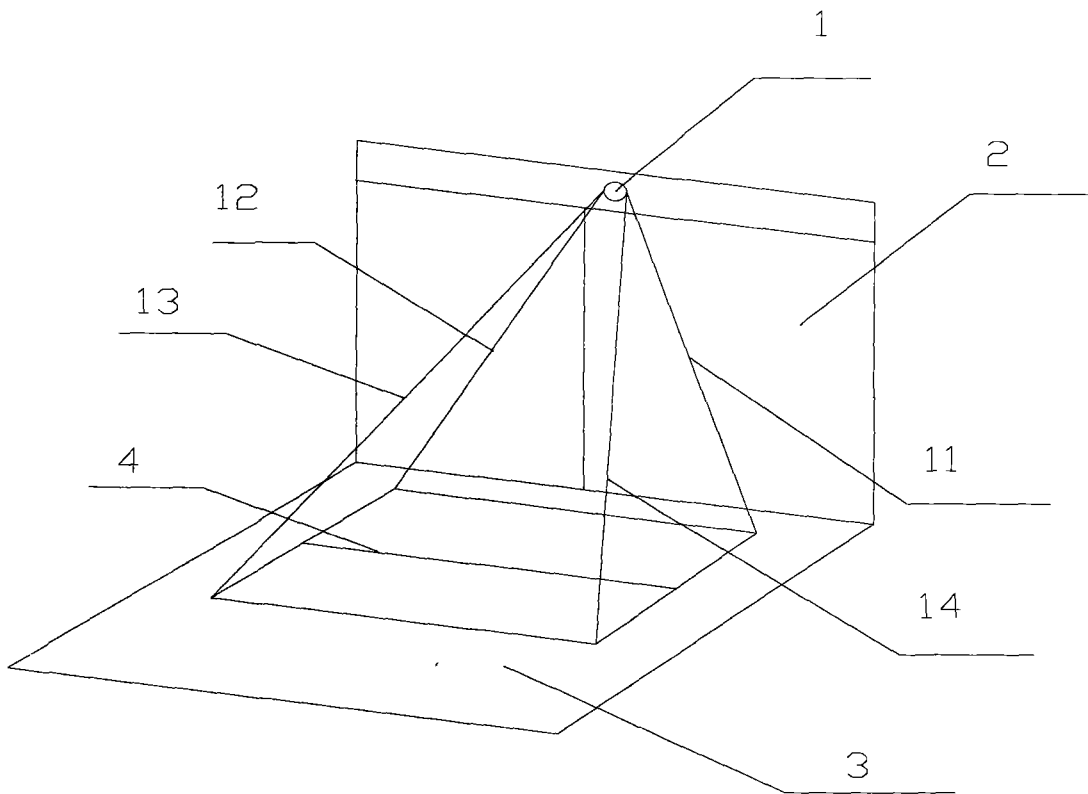


图 2

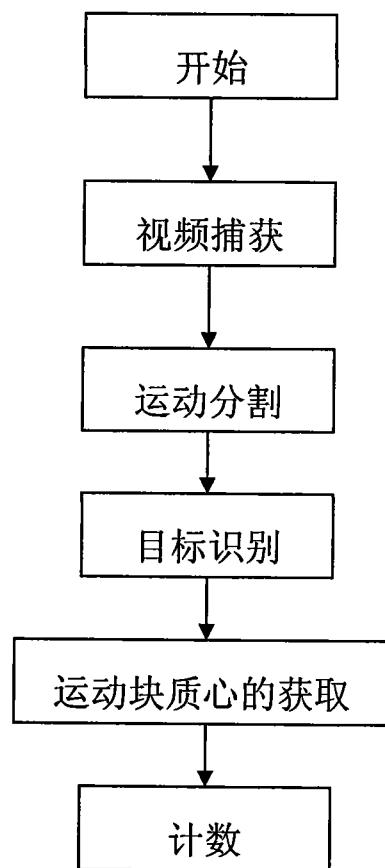


图 3