



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110097761 B

(45) 授权公告日 2021.02.09

(21) 申请号 201910412257.0

G08G 1/048 (2006.01)

(22) 申请日 2019.05.17

G08G 1/065 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110097761 A

G06K 9/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.08.06

(56) 对比文件

CN 108965728 A, 2018.12.07

(73) 专利权人 江苏航天大为科技股份有限公司

地址 214101 江苏省无锡市锡山经济开发区科技工业园1号

CN 109495685 A, 2019.03.19

审查员 程美琦

(72) 发明人 顾伟 高超 张磊 过陈晨

(74) 专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所

(普通合伙) 32104

代理人 殷红梅 屠志力

(51) Int. Cl.

H04N 7/18 (2006.01)

G08G 1/04 (2006.01)

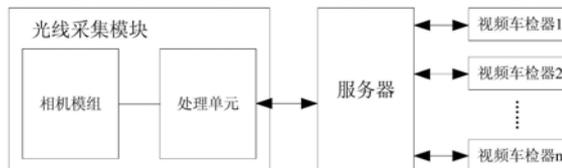
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

光照自适应视频车辆流量检测模式切换系统和方法

(57) 摘要

本发明提供一种光照自适应视频车辆流量检测模式切换系统,包括:光线采集模块、服务器、视频车检器;所述光线采集模块连接服务器,服务器与数个视频车检器连接;光线采集模块包括相机模组和处理单元;相机模组用于采集图像数据,然后发送给处理单元进行图像处理;处理单元将图像的亮度值T与预设的亮度阈值T1、T2进行比较,得到检测模式信号S;判断随时间顺序依次得到的检测模式信号S是否满足检测时间所对应亮度变化趋势中检测模式切换顺序,满足再判断当前亮度变化趋势中检测模式信号S是否重复发送;不重复发送的前提下向服务器发送S,服务器向视频车检器转发S;本发明能够保证视频车检器检测模式切换的准确性。



1. 一种光照自适应视频车辆流量检测模式切换系统,其特征在于,  
 包括:光线采集模块、服务器、视频车检器;所述光线采集模块连接服务器,服务器与数个视频车检器连接;其中,光线采集模块包括相机模组和处理单元;  
 相机模组用于采集图像数据,然后发送给处理单元进行图像处理;  
 处理单元中,预设亮度变化趋势,第一种亮度变化趋势为负变化趋势,对应的检测模式切换顺序为:黑夜模式2→过渡模式1→白天模式0;第二种亮度变化趋势为正变化趋势,对应的检测模式切换顺序为:白天模式0→过渡模式1→黑夜模式2;  
 处理单元中,预设亮度阈值 $T_1$ 、 $T_2$ , $T_2 < T_1$ ;处理单元对接收到的图像进行处理,将图像的亮度值 $T$ 与预设的亮度阈值 $T_1$ 、 $T_2$ 进行比较,得到检测模式信号 $S$ ;检测模式信号 $S=2$ 代表黑夜模式, $S=1$ 代表过渡模式, $S=0$ 代表白天模式;具体的公式表达为:

$$S = \begin{cases} 0 & T > T_1 \\ 1 & T_2 \leq T \leq T_1 \\ 2 & T < T_2 \end{cases} \quad (1)$$

处理单元判断随时间顺序依次得到的检测模式信号 $S$ 是否满足检测时间所对应亮度变化趋势中检测模式切换顺序,若不满足则结束本次计算循环,若满足则进入下一步;

继续判断当前亮度变化趋势中检测模式信号 $S$ 是否重复发送;当前亮度变化趋势中检测模式信号 $S$ 满足不重复发送的前提下,才将检测模式信号 $S$ 向服务器发送,否则结束本次计算循环;

服务器判断是否接收到检测模式信号 $S$ ,若没有接收到则继续等待,若接收到则向视频车检器发送检测模式信号 $S$ ,同时向光线采集模块的处理单元返回接收到的检测模式信号 $S$ ,以保证在一个亮度变化趋势中,相同的检测模式信号 $S$ 不会重复发送;

视频车检器判断是否接收到检测模式信号 $S$ ,若没有接收到则继续等待,若接收到则视频车检器选择相应的检测模式,同时向服务器返回接收到的检测模式信号 $S$ ,以保证在一个亮度变化趋势中,服务器不重复发送相同的检测模式信号 $S$ 。

2. 如权利要求1所述的光照自适应视频车辆流量检测模式切换系统,其特征在于,  
 第一种亮度变化趋势为:每天的00:00-12:00区间的亮度变化趋势为负变化趋势;  
 第二种亮度变化趋势为:每天的12:00-24:00区间的亮度变化趋势为正变化趋势。

3. 如权利要求1所述的光照自适应视频车辆流量检测模式切换系统,其特征在于,  
 亮度值 $T$ 取设定周期 $t$ 内的亮度平均值。

4. 一种光照自适应视频车辆流量检测模式切换方法,适用于如权利要求1、2或3所述的光照自适应视频车辆流量检测模式切换系统,其特征在于,包括:

(一) 参数初始化与提取图像的亮度值 $T$ ;

首先初始化亮度变化趋势、亮度阈值 $T_1$ 、 $T_2$ , $T_2 < T_1$ ;

然后光线采集模块的相机模组采集图像,由处理单元进行图像处理;

对每一帧图像的亮度进行提取,然后对各帧图像的亮度计算周期 $t$ 的亮度平均值,作为图像的亮度值 $T$ ;

将亮度值 $T$ 进行保存;按周期 $t$ 循环操作,不断提取亮度值 $T$ 并保存;

(二) 开机模式校正;

根据获取的亮度值 $T$ ,判断亮度值 $T$ 是否在公式(1)对应的区间内,若是则进入下一步,若否则跳转到结束;

根据亮度值 $T$ 和公式(1)来确定具体的检测模式,给出检测模式信号 $S$ 的参数值: $S=2$ 代表黑夜模式, $S=1$ 代表过渡模式, $S=0$ 代表白天模式;

然后光线采集模块向服务器发送检测模式信号 $S$ ;服务器判断是否接收到检测模式信号 $S$ ,若没有接收到则继续等待,若接收到则向视频车检器发送检测模式信号 $S$ ,同时向光线采集模块的处理单元返回接收到的检测模式信号 $S$ ;

视频车检器判断是否接收到检测模式信号 $S$ ,若没有接收到则继续等待,若接收到则视频车检器判断开机时的检测模式与接收到检测模式信号 $S$ 所对应的检测模式是否相同,若相同则不进行检测模式切换,若不同则进行检测模式切换;向服务器返回接收到的检测模式信号 $S$ ;

(三) 根据图像亮度值进行检测模式切换;

按周期 $t$ 获取亮度值 $T$ 后,根据亮度阈值 $T_1$ 、 $T_2$ , $T_2 < T_1$ ,以及公式(1),处理单元对接收到的图像进行处理,将图像的亮度值 $T$ 与预设的亮度阈值 $T_1$ 、 $T_2$ 进行比较,得到检测模式信号 $S$ ;检测模式信号 $S=2$ 代表黑夜模式, $S=1$ 代表过渡模式, $S=0$ 代表白天模式;具体的公式表达为:

$$S = \begin{cases} 0 & T > T_1 \\ 1 & T_2 \leq T \leq T_1 \\ 2 & T < T_2 \end{cases} \quad (1)$$

处理单元判断随时间顺序依次得到的检测模式信号 $S$ 是否满足检测时间所对应亮度变化趋势中检测模式切换顺序,若不满足则结束本次计算循环,若满足则进入下一步;

以单位时间为单位连续采集一组亮度值 $T'$ ,若在该组连续采集的亮度值 $T'$ 中,处于上一步确定的 $S$ 对应的亮度值区间内的数量超过了设定比例阈值,则进入下一步,否则跳转到结束;

判断当前亮度变化趋势中检测模式信号 $S$ 是否重复发送;当前亮度变化趋势中检测模式信号 $S$ 满足不重复发送的前提下,才将检测模式信号 $S$ 向服务器发送,否则结束本次计算循环;

服务器判断是否接收到检测模式信号 $S$ ,若没有接收到则继续等待,若接收到则向视频车检器发送检测模式信号 $S$ ,同时向光线采集模块的处理单元返回接收到的检测模式信号 $S$ ,以保证在一个亮度变化趋势中,相同的检测模式信号 $S$ 不会重复发送;

视频车检器判断是否接收到检测模式信号 $S$ ,若没有接收到则继续等待,若接收到则视频车检器选择相应的检测模式,同时向服务器返回接收到的检测模式信号 $S$ ,以保证在一个亮度变化趋势中,服务器不重复发送相同的检测模式信号 $S$ 。

5. 如权利要求4所述的光照自适应视频车辆流量检测模式切换方法,其特征在于,

光线采集模块的处理单元将各次计算得到的检测模式信号 $S$ 和对应时间保存至日志中。

## 光照自适应视频车辆流量检测模式切换系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及视频监控技术领域,尤其是一种视频车辆流量检测模式切换方法。

### 背景技术

[0002] 随着计算机性能的提高,图像处理技术、机器视觉技术、以及通信网络的传输技术的进发展,使得基于视频的车辆检测和计数技术的优越性逐渐体现出来。基于视频的车辆检测与计数技术主要是利用计算机对图像进行分析处理从而对车辆检测和识别来获取当前视频的车辆数量。与传统车辆检测和计数技术相比较,基于视频的车辆检测与计数技术的优点在于:易于安装和维护,视频传感器安装于公路两侧或者龙门架上,不破坏道路路基路面,不影响正常的交通通行,且价格较便宜,能直接应用于现有的城市道路视频监测设备;同时可以实现多车道、多场景检测计数、跟踪分析,并且能准确判断检测是否准确。基于这些优点视频的车辆检测器正逐渐取代传统的铺设磁感线圈来检测车流量的方式。近年来,随着智能交通的发展,视频车检器成为智能交通领域中获取实时的交通流量的研究热点。

[0003] 目前,视频车检器中检测运动的车辆主流算法有高斯背景法、帧差法等。在这些算法中对光线的变化尤其是对车灯的光线变化都比较敏感,如果对光线的变化引起的误判不进行处理的话会造成车辆计数的误差变大,进而影响视频车检器的计数准确率。在白天模式下或者光线比较充足的条件下,可以通过视频车检器前端的相机模组的自动曝光模式来消除光线对检测区域的影响,但是在黑夜条件下或者光线比较不充足的条件下,仅仅通过相机模组的自动曝光来降低光线尤其是强光照的影响不足以保证车辆检测计数的准确率。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的不足,提供一种光照自适应视频车辆流量检测模式切换系统,以及切换方法,通过设置亮度变化趋势、亮度阈值,保证了视频车检器准确切换到合适的检测模式,以提高视频车检器的检测准确性。本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种光照自适应视频车辆流量检测模式切换系统,包括:光线采集模块、服务器、视频车检器;所述光线采集模块连接服务器,服务器与数个视频车检器连接;其中,光线采集模块包括相机模组和处理单元;

[0006] 相机模组用于采集图像数据,然后发送给处理单元进行图像处理;

[0007] 处理单元中,预设亮度变化趋势,第一种亮度变化趋势为负变化趋势,对应的检测模式切换顺序为:黑夜模式2→过渡模式1→白天模式0;第二种亮度变化趋势为正变化趋势,对应的检测模式切换顺序为:白天模式0→过渡模式1→黑夜模式2;

[0008] 处理单元中,预设亮度阈值 $T_1$ 、 $T_2$ , $T_2 < T_1$ ;处理单元对接收到的图像进行处理,将图像的亮度值 $T$ 与预设的亮度阈值 $T_1$ 、 $T_2$ 进行比较,得到检测模式信号 $S$ ;检测模式信号 $S=2$ 代表黑夜模式, $S=1$ 代表过渡模式, $S=0$ 代表白天模式;具体的公式表达为:

$$[0009] \quad S = \begin{cases} 0 & T > T_1 \\ 1 & T_2 \leq T \leq T_1 \\ 2 & T < T_2 \end{cases} \quad (1)$$

[0010] 处理单元判断随时间顺序依次得到的检测模式信号S是否满足检测时间所对应亮度变化趋势中检测模式切换顺序,若不满足则结束本次计算循环,若满足则进入下一步;

[0011] 继续判断当前亮度变化趋势中检测模式信号S是否重复发送;当前亮度变化趋势中检测模式信号S满足不重复发送的前提下,才将检测模式信号S向服务器发送,否则结束本次计算循环;

[0012] 服务器判断是否接收到检测模式信号S,若没有接收到则继续等待,若接收到则向视频车检器发送检测模式信号S,同时向光线采集模块的处理单元返回接收到的检测模式信号S,以保证在一个亮度变化趋势中,相同的检测模式信号S不会重复发送;

[0013] 视频车检器判断是否接收到检测模式信号S,若没有接收到则继续等待,若接收到则视频车检器选择相应的检测模式,同时向服务器返回接收到的检测模式信号S,以保证在一个亮度变化趋势中,服务器不重复发送相同的检测模式信号S。

[0014] 进一步地,

[0015] 第一种亮度变化趋势为:每天的00:00-12:00区间的亮度变化趋势为负变化趋势;

[0016] 第二种亮度变化趋势为:每天的12:00-24:00区间的亮度变化趋势为正变化趋势。

[0017] 进一步地,亮度值T取设定周期t内的亮度平均值。

[0018] 一种光照自适应视频车辆流量检测模式切换方法,包括:

[0019] (一) 参数初始化与提取图像的亮度值T;

[0020] 首先初始化亮度变化趋势、亮度阈值T1、T2, T2<T1;

[0021] 然后光线采集模块的相机模组采集图像,由处理单元进行图像处理;

[0022] 对每一帧图像的亮度进行提取,然后对各帧图像的亮度计算周期t的亮度平均值,作为图像的亮度值T;

[0023] 将亮度值T进行保存;按周期t循环操作,不断提取亮度值T并保存;

[0024] (二) 开机模式校正;

[0025] 根据获取的亮度值T,判断亮度值T是否在公式(1)对应的区间内,若是则进入下一步,若否则跳转到结束;

[0026] 根据亮度值T和公式(1)来确定具体的检测模式,给出检测模式信号S的参数值:S=2代表黑夜模式,S=1代表过渡模式,S=0代表白天模式;

[0027] 然后光线采集模块向服务器发送检测模式信号S;服务器判断是否接收到检测模式信号S,若没有接收到则继续等待,若接收到则向视频车检器发送检测模式信号S,同时向光线采集模块的处理单元返回接收到的检测模式信号S;

[0028] 视频车检器判断是否接收到检测模式信号S,若没有接收到则继续等待,若接收到则视频车检器判断开机时的检测模式与接收到检测模式信号S所对应的检测模式是否相同,若相同则不进行检测模式切换,若不同则进行检测模式切换;向服务器返回接收到的检测模式信号S;

[0029] (三) 根据图像亮度值进行检测模式切换;

[0030] 按周期 $t$ 获取亮度值 $T$ 后,根据亮度阈值 $T_1$ 、 $T_2$ ,  $T_2 < T_1$ ,以及公式(1),处理单元对接收到的图像进行处理,将图像的亮度值 $T$ 与预设的亮度阈值 $T_1$ 、 $T_2$ 进行比较,得到检测模式信号 $S$ ;检测模式信号 $S=2$ 代表黑夜模式, $S=1$ 代表过渡模式, $S=0$ 代表白天模式;具体的公式表达为:

$$[0031] \quad S = \begin{cases} 0 & T > T_1 \\ 1 & T_2 \leq T \leq T_1 \\ 2 & T < T_2 \end{cases} \quad (1)$$

[0032] 处理单元判断随时间顺序依次得到的检测模式信号 $S$ 是否满足检测时间所对应亮度变化趋势中检测模式切换顺序,若不满足则结束本次计算循环,若满足则进入下一步;

[0033] 以单位时间为单位连续采集一组亮度值 $T'$ ,若在该组连续采集的亮度值 $T'$ 中,处于上一步确定的 $S$ 对应的亮度值区间内的数量超过了设定比例阈值,则进入下一步,否则跳转到结束;

[0034] 判断当前亮度变化趋势中检测模式信号 $S$ 是否重复发送;当前亮度变化趋势中检测模式信号 $S$ 满足不重复发送的前提下,才将检测模式信号 $S$ 向服务器发送,否则结束本次计算循环;

[0035] 服务器判断是否接收到检测模式信号 $S$ ,若没有接收到则继续等待,若接收到则向视频车检器发送检测模式信号 $S$ ,同时向光线采集模块的处理单元返回接收到的检测模式信号 $S$ ,以保证在一个亮度变化趋势中,相同的检测模式信号 $S$ 不会重复发送;

[0036] 视频车检器判断是否接收到检测模式信号 $S$ ,若没有接收到则继续等待,若接收到则视频车检器选择相应的检测模式,同时向服务器返回接收到的检测模式信号 $S$ ,以保证在一个亮度变化趋势中,服务器不重复发送相同的检测模式信号 $S$ 。

[0037] 进一步地,光线采集模块的处理单元将各次计算得到的检测模式信号 $S$ 和对应时间保存至日志中。

[0038] 本发明的优点在于:本发明通过光线检测,实现视频车检器检测模式的自动切换,使得视频车检器能够根据检测模式选择合适的检测算法,以及选择合适的曝光模式;本发明能够保证视频车检器检测模式切换的准确性。

## 附图说明

[0039] 图1为本发明的检测模式切换系统示意图。

[0040] 图2为本发明的检测模式切换系统主要工作流程示意图。

[0041] 图3为本发明的检测模式切换方法详细流程图。

## 具体实施方式

[0042] 下面结合具体附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0043] 如图1所示,一种视频车辆流量检测系统兼检测模式切换系统,包括光线采集模块、服务器、视频车检器;所述光线采集模块连接服务器,服务器与数个视频车检器1、2…… $n$ 连接;其中,光线采集模块包括相机模组和处理单元;

[0044] 相机模组用于采集图像数据,然后发送给处理单元进行图像处理;光线采集模块

中的相机模组作为亮度检测使用；

[0045] 处理单元中，预设有亮度变化趋势，亮度变化趋势为：每天的00:00-12:00区间的亮度变化趋势为负变化趋势，对应的检测模式切换顺序为：黑夜模式2→过渡模式1→白天模式0；每天的12:00-24:00区间的亮度变化趋势为正变化趋势，对应的检测模式切换顺序为：白天模式0→过渡模式1→黑夜模式2；

[0046] 处理单元中，预设有亮度阈值 $T_1$ 、 $T_2$ ， $T_2 < T_1$ ；处理单元对接收到的图像进行处理，将图像的亮度值 $T$ 与预设的亮度阈值 $T_1$ 、 $T_2$ 进行比较，得到检测模式信号 $S$ ；检测模式信号 $S=2$ 代表黑夜模式， $S=1$ 代表过渡模式， $S=0$ 代表白天模式；具体的公式表达为：

$$[0047] \quad S = \begin{cases} 0 & T > T_1 \\ 1 & T_2 \leq T \leq T_1 \\ 2 & T < T_2 \end{cases} \quad (1)$$

[0048] 处理单元判断随时间顺序依次得到的检测模式信号 $S$ 是否满足检测时间所对应亮度变化趋势中检测模式切换顺序，若不满足则结束本次计算循环，若满足则进入下一步；

[0049] 例如时间13:01得到的 $S$ 为0，时间18:35得到的 $S$ 为1，时间22:30得到的 $S$ 为2，则满足正变化趋势中检测模式切换顺序；

[0050] 若时间13:01得到的 $S$ 为0，时间18:35得到的 $S$ 为1，时间22:30得到的 $S$ 为0，则不满足，时间22:30得到的 $S$ 很有可能是意外出现的强光导致的 $S$ 值误判断；

[0051] 若出现 $S=0$ ，下一次 $S=2$ ，则也不满足亮度变化趋势中检测模式切换顺序；因为按照公式(1)和常理，白天到黑夜之间有一段过渡期间，即满足 $T_2 \leq T \leq T_1$ 的期间；

[0052] 对于每天的12:00-24:00区间的亮度变化趋势中，计算出的检测模式信号 $S$ 应该为0、0、0、……0、1、1、1……1、2、2、2……2；没有必要逐个全部向服务器发送；

[0053] 为此判断当前亮度变化趋势中检测模式信号 $S$ 是否重复发送，例如向服务器发送一个 $S=0$ 的检测模式信号后，下一次计算得到的 $S$ 还是为0，则不向服务器发送，下一次计算得到的 $S=1$ ，才向服务器发送；

[0054] 所述继续判断当前亮度变化趋势中检测模式信号 $S$ 是否重复发送：当前亮度变化趋势中检测模式信号 $S$ 满足不重复发送的前提下，才将检测模式信号 $S$ 向服务器发送，否则结束本次计算循环；

[0055] 服务器判断是否接收到检测模式信号 $S$ ，若没有接收到则继续等待，若接收到则向视频车检器发送检测模式信号 $S$ ，同时向光线采集模块的处理单元返回接收到的检测模式信号 $S$ ；例如处理单元收到服务器返回的 $S=0$ ，则在当前亮度变化趋势中，就不会再次向服务器发送 $S=0$ ，以保证在一个亮度变化趋势中，相同的检测模式信号 $S$ 不会重复发送；

[0056] 视频车检器判断是否接收到检测模式信号 $S$ ，若没有接收到则继续等待，若接收到则视频车检器选择相应的模式，同时向服务器返回接收到的检测模式信号 $S$ ，以保证在一个亮度变化趋势中，服务器不重复发送相同的检测模式信号 $S$ ；

[0057] 视频车检器在黑夜模式下，将视频车检器前端的相机的曝光模式选择最低曝光，也就是说，视频车检器在黑夜模式下，通过检测所拍摄图像中车辆的车灯来进行车辆检测和计数；

[0058] 视频车检器在白天模式下，将视频车检器前端的相机的曝光模式选择自动曝光；

[0059] 视频车检器在过渡模式下,将视频车检器前端的相机的曝光模式选择自动曝光;同时调整其内部算法对图像中的强光进行抑制,进而保证视频车检器检测的准确率。

[0060] 本发明的重点在于检测模式切换,对于视频车检器的算法不做详细展开介绍。

[0061] 本发明提出的光照自适应视频车辆流量检测模式切换方法,具体包括以下三个部分;

[0062] (一) 参数初始化与提取图像的亮度值T;

[0063] 首先初始化亮度变化趋势、亮度阈值T1、T2,  $T_2 < T_1$ ;

[0064] 然后光线采集模块的相机模组采集图像,由处理单元进行图像处理,包括:将图像的色彩空间格式转换为灰度图像,对灰度图像进行滤波操作,还可以进一步进行图像增强处理以提高图像的质量;

[0065] 对每一帧图像的亮度进行提取,然后对各帧图像的亮度数据以每秒为周期计算亮度平均值,再进一步以时间周期t为周期计算各周期t的亮度平均值,作为图像的亮度值T;例如周期t为30秒,上述处理可大大减少后续步骤的数据处理量;

[0066] 将亮度值T进行保存,例如保存于日志文档中,以方便之后进行数据的统计分析;按周期t循环操作,不断提取亮度值T并保存;

[0067] (二) 开机模式校正;如图2所示;

[0068] 开机模式校正为了解决光线采集模块或视频车检器由于出现故障或者其他原因导致工作模式错误的问题;如果光线采集模块或视频车检器是开机或重启之后的初次运行则进行开机模式校正;

[0069] 根据获取的亮度值T,判断亮度值T是否在公式(1)对应的区间内,若是则进入下一步,若否则跳转到结束;等待下一次重新进行判断;

[0070] 根据亮度值T和公式(1)来确定具体的检测模式,给出检测模式信号S的参数值: $S=2$ 代表黑夜模式, $S=1$ 代表过渡模式, $S=0$ 代表白天模式;

[0071] 然后光线采集模块向服务器发送检测模式信号S;服务器判断是否接收到检测模式信号S,若没有接收到则继续等待,若接收到则向视频车检器发送检测模式信号S,同时向光线采集模块的处理单元返回接收到的检测模式信号S;

[0072] 视频车检器判断是否接收到检测模式信号S,若没有接收到则继续等待,若接收到则视频车检器判断开机时的检测模式与接收到检测模式信号S所对应的检测模式是否相同,若相同则不进行检测模式切换,若不同则进行检测模式切换;向服务器返回接收到的检测模式信号S;

[0073] (三) 根据图像亮度值进行检测模式切换;如图2所示;

[0074] 按周期t获取亮度值T后,根据亮度阈值T1、T2,  $T_2 < T_1$ ,以及公式(1),处理单元对接收到的图像进行处理,将图像的亮度值T与预设的亮度阈值T1、T2进行比较,得到检测模式信号S;检测模式信号 $S=2$ 代表黑夜模式, $S=1$ 代表过渡模式, $S=0$ 代表白天模式;具体的公式表达为:

$$[0075] \quad S = \begin{cases} 0 & T > T_1 \\ 1 & T_2 \leq T \leq T_1 \\ 2 & T < T_2 \end{cases} \quad (1)$$

[0076] 处理单元判断随时间顺序依次得到的检测模式信号S是否满足检测时间所对应亮度变化趋势中检测模式切换顺序,若不满足则结束本次计算循环,若满足则进入下一步;

[0077] 以单位时间为单位连续采集一组亮度值 $T'$ ,例如以秒为单位连续采集60个亮度值 $T'$ ;若在该组连续采集的亮度值 $T'$ 中,处于上一步确定的S对应的亮度值区间内的数量超过了设定比例阈值,则进入下一步,否则跳转到结束;例如上一步计算的 $S=1$ ,连续采集的60个亮度值 $T'$ 中在 $T_2 \leq T \leq T_1$ 区间内的数量超过 $2/3$ ,则进入下一步,否则跳转至结束;此步骤的作用主要是为了防止某一时刻光线的突变造成模式的误判;

[0078] 判断当前亮度变化趋势中检测模式信号S是否重复发送;当前亮度变化趋势中检测模式信号S满足不重复发送的前提下,才将检测模式信号S向服务器发送,否则结束本次计算循环;

[0079] 服务器判断是否接收到检测模式信号S,若没有接收到则继续等待,若接收到则向视频车检器发送检测模式信号S,同时向光线采集模块的处理单元返回接收到的检测模式信号S,以保证在一个亮度变化趋势中,相同的检测模式信号S不会重复发送;

[0080] 视频车检器判断是否接收到检测模式信号S,若没有接收到则继续等待,若接收到则视频车检器选择相应的检测模式,同时向服务器返回接收到的检测模式信号S,以保证在一个亮度变化趋势中,服务器不重复发送相同的检测模式信号S;

[0081] 光线采集模块的处理单元将各次计算得到的检测模式信号S和对应时间保存至日志中,方便后续依据日志来进行分析。

[0082] 最后所应说明的是,以上具体实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照实例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

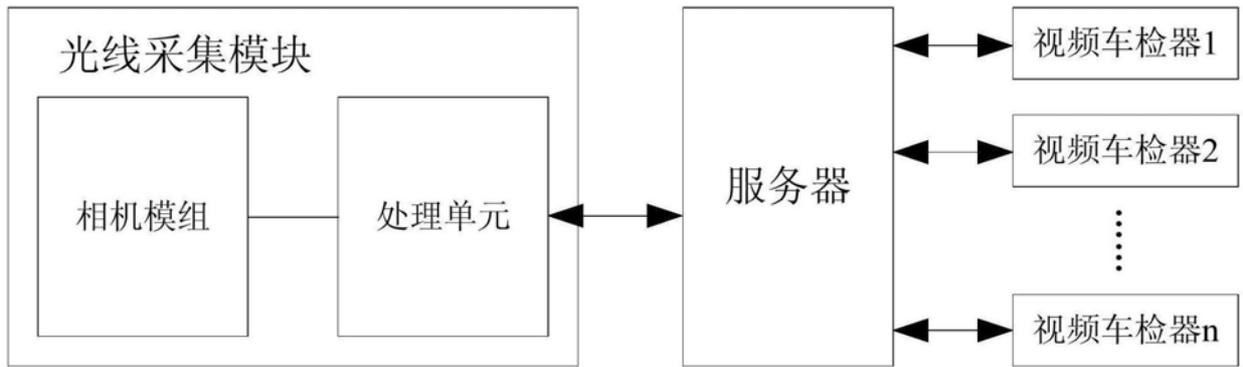


图1

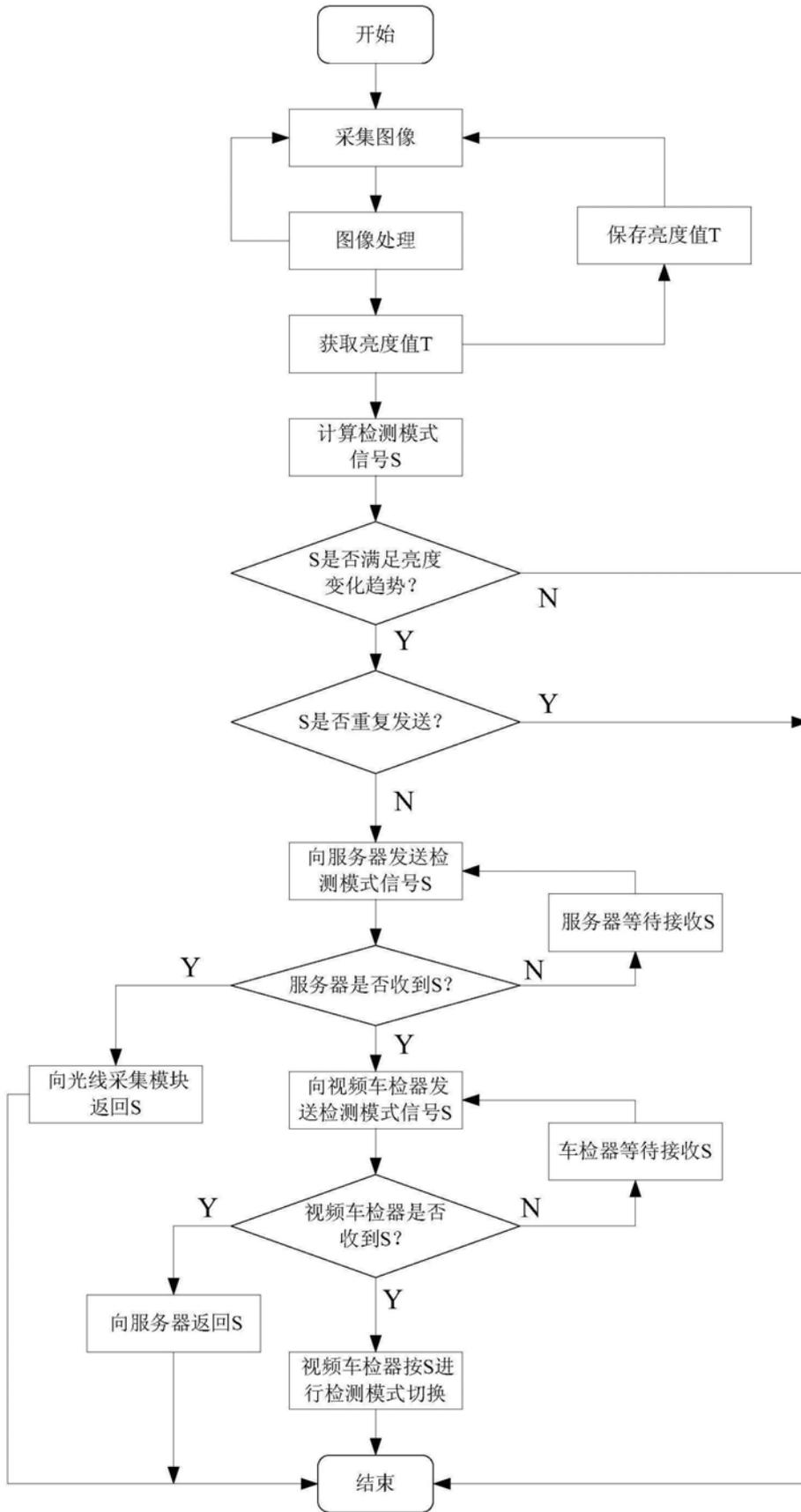


图2

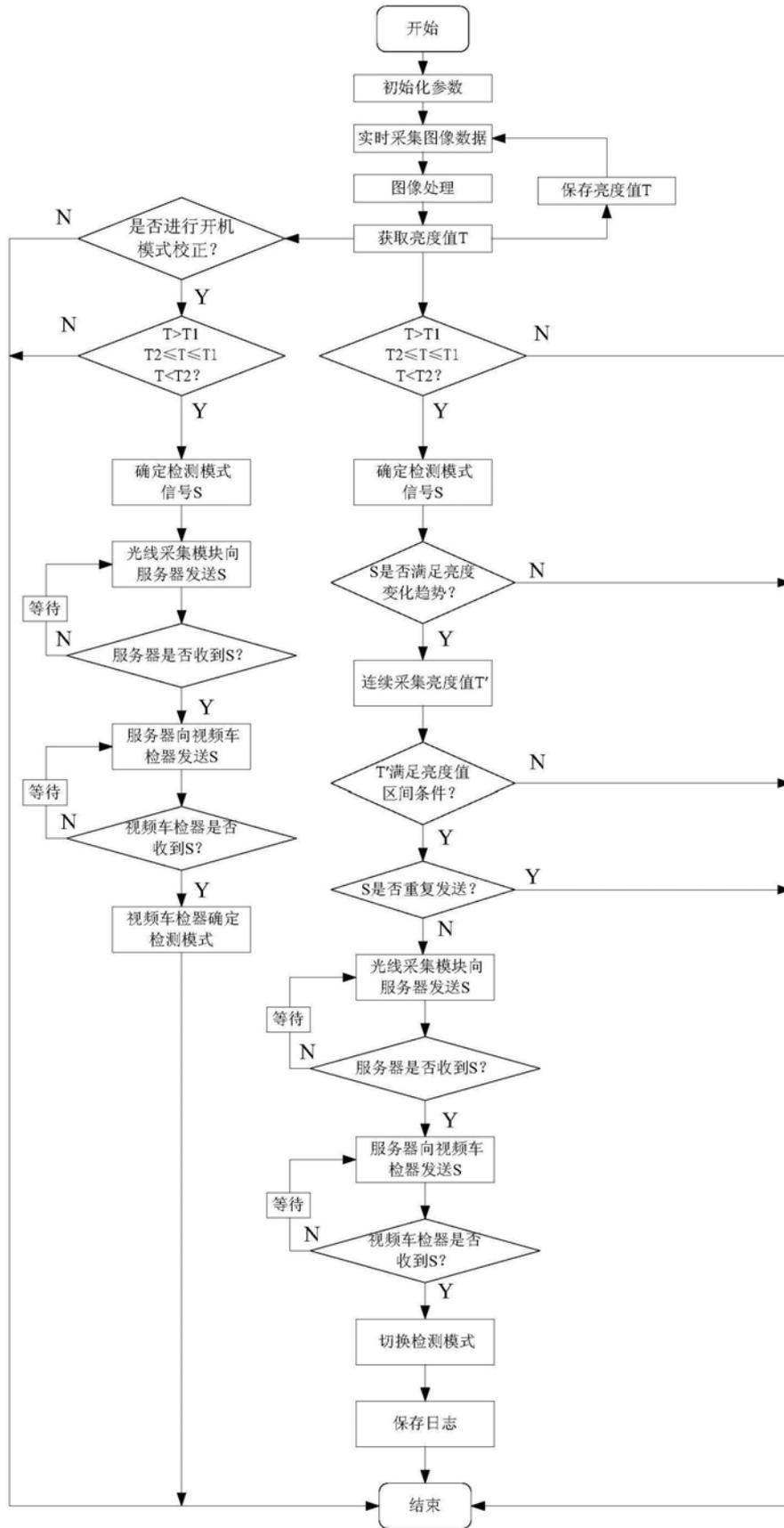


图3