



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104966071 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201510388449. 4

(22) 申请日 2015. 07. 03

(71) 申请人 武汉烽火众智数字技术有限
公司

地址 430074 湖北省武汉市洪山区邮科院路
88 号

(72) 发明人 赵华艳 罗巍

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限
公司 11228

代理人 张瑾

(51) Int. Cl.

G06K 9/00(2006. 01)

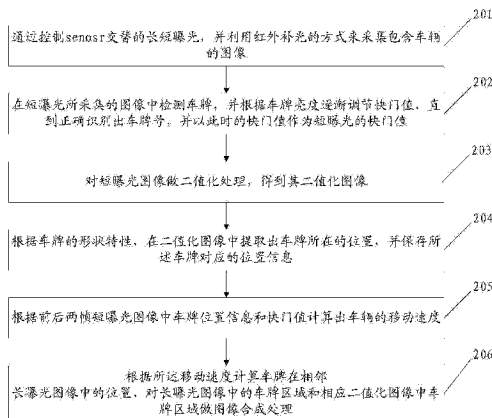
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法以及装置

(57) 摘要

本发明适用于图像分析处理技术领域, 提供了一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法以及装置, 其中, 方法包括: 对短曝光图像做二值化处理, 得到其二值化图像; 根据车牌的形状特性, 在二值化图像中提取出车牌所在的位置, 并保存所述车牌对应的位置信息; 根据前后两帧短曝光图像中车牌位置信息和快门值计算出车辆的移动速度; 根据所述移动速度计算车牌在相邻长曝光图像中的位置, 对长曝光图像中的车牌区域和相应二值化图像中车牌区域做图像合成处理。通过短曝光图像能抓拍到清晰的车牌号, 这样可以大大提高检测效率和识别的准确率; 并通过将短曝光图像中检测到的车牌与长曝光图像进行融合, 既能看清整个监控区域, 同时也能看清车牌特征信息。



1. 一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法,其特征在于,所述方法包括:

通过控制传感器 *senosr* 交替的长短曝光,并利用红外补光的方式来采集包含车辆的图像;

在通过短曝光采集的图像中检测车牌,并根据车牌亮度逐渐调节快门值,直到正确识别出车牌号,并以此时的快门值作为短曝光的快门值;在确定短曝光的快门值后,将采集到的图像做如下处理:

对短曝光图像做二值化处理,得到其二值化图像;

根据车牌的形状特性,在二值化图像中提取出车牌所在的位置,并保存所述车牌对应的位置信息;

根据前后两帧短曝光图像中车牌位置信息和快门值计算出车辆的移动速度;

根据所述移动速度计算车牌在相邻长曝光图像中的位置,对长曝光图像中的车牌区域和相应二值化图像中车牌区域做图像合成处理。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述在通过短曝光所采集的图像中检测车牌,并根据车牌亮度逐渐调节快门值,直到正确识别出车牌号,具体包括:

对当前帧图像做二值化处理,得到其二值化图像;

采用纵向灰度投影的方式来分割字符,并将分割出的字符和字符库中的字符模板进行匹配,匹配成功则表明当前的快门值能够保证识别出车牌号。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述字符库具体包括:

包含 25 个省市和甲、乙、丙、丁、警共 30 个汉字,26 个大写英文字母及 10 个阿拉伯数字,共有 66 个字符模板。

4. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述将分割出的字符和字符库中的字符模板进行匹配,具体包括:

将分割出来的字符进行归一化,与模板大小相匹配;

计算分割出的字符和字符模板特征量之间的最小距离,通过最小距离法识别字符。

5. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,在进行分割字符之前,还包括将所述二值化图像分别在水平和垂直方向进行投影,具体包括:

垂直方向投影取两个段:(*startX*, *startX*+10);(*endX*-10, *endX*) 将灰度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉垂直方向车牌边框;水平方向投影取两个段:(*startY*, *startY*+10);(*endY*-10, *endY*) 将灰度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉水平方向车牌边框;其中,*startX* 和 *startY* 是车牌坐标的起始点坐标,*endX*, *endY* 是车牌坐标的终点坐标。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,短曝光的快门值的初始值为 1/10000s。

7. 一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别装置,其特征在于,所述装置包括光敏检测模块、控制模块、图像采集模块、智能分析模块和图像合成模块,具体的:

所述光敏检测模块,用于根据光敏检测器检测外界光线,并确定当前是否处于夜晚;

所述控制模块,用于接收光敏检测模块的检测结果,并根据检测结果控制红外灯开启和关闭;所述控制模块还用于控制图像采集模块开始图像的采集;

图像采集模块,通过控制 *senosr* 交替的长短曝光,并利用红外补光的方式来采集包含车辆的图像;

智能分析模块,用于在通过短曝光所采集的图像中检测车牌,并根据车牌亮度逐渐调节快门值,直到正确识别出车牌号,并以此时的快门值作为短曝光的快门值;在确定短曝光的快门值后,将采集到的图像做如下处理:对短曝光图像做二值化处理,得到其二值化图像;根据车牌的形状特性,在二值化图像中提取出车牌所在的位置,并保存所述车牌对应的位置信息;根据前后两帧短曝光图像中车牌位置信息和快门值计算出车辆的移动速度;

图像合成模块,用于根据所述移动速度计算车牌在相邻的长曝光图像中的位置,对长曝光图像中的车牌区域和相应二值化图像中车牌区域做图像合成处理。

8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述智能分析模块,还用于:

采用纵向灰度投影的方式来分割字符,并将分割出的字符和字符库中的字符模板进行匹配,匹配成功则表明当前的快门值能够保证识别出车牌号。

9. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述智能分析模块,还用于:

将分割出来的字符进行归一化,与模板大小相匹配;

计算分割出的字符和字符模板特征量之间的最小距离,通过最小距离法识别字符。

10. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述智能分析模块,还用于对当前帧图像做二值化处理,得到其二值化图像;将所述二值化图像分别在水平和垂直方向进行投影,具体的:

将二值化图像,以垂直方向投影取两个段:(startX, startX+10);(endX-10, endX) 将灰度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉垂直方向车牌边框;以水平方向投影取两个段:(startY, startY+10);(endY-10, endY) 将灰度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉水平方向车牌边框;其中,startX 和 startY 是车牌坐标的起始点坐标,endX,endY 是车牌坐标的终点坐标。

一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法以及装置

技术领域

[0001] 本发明属于图像分析处理技术领域,尤其涉及一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法以及装置。

背景技术

[0002] 随着我国国民经济的高速发展,国内的机动车辆、高速公路、城市道路、停车场等越来越多,对交通控制、安全管理的要求也日益增高,智能交通系统 ITS(Intelligent Transportation System) 已成为 21 世纪道路交通管理的发展趋势,越来越受到人们的重视。其中车牌识别系统作为智能交通管理的核心部分为自动化的智能交通管理提供了高效、实用的手段,可广泛应用于道路交通监控、交通事故现场勘查、交通违章自动记录、刑事追踪、高速公路不停车收费系统、停车场自动安全管理、智能园区管理等方面,对提高交通领域的管理水平和自动化程度具有重要意义。

[0003] 目前虽然已有了很多成熟的车牌识别产品,但在夜间光照不足的情况下,存在车牌识别率普遍不高的现象。常用的解决方法是利用补光灯或闪光灯。但补光灯会打扰周围居民夜间休息,而闪光灯会使驾驶员炫目,尤其是夜晚,突遇强光可能会导致驾驶员受到惊吓从而出现安全问题。其次是隐蔽性不好,不能很好的融入到公安实战应用环境中。

[0004] 在专利《近红外补光道路违章车辆抓拍系统》中也提到用红外补光来实现夜间车牌识别的方法,但文中既未提及如何处理车牌表现的特殊反光材料造成车牌过曝的问题,也未提及识别车牌后如何采集明亮清晰的背景监控区域的问题。正因为车牌的这种特殊反光特性,本装置采用自适应红外光补偿技术、长短曝光技术和图片合成技术相结合的方法来实现背景区域和车牌同时清晰可见的目的。自适应红外光补偿技术重要的一点是使得曝光光线=自然光+红外光,以增加自然光在夜晚或者较暗的环境中的强度,尤其是对车牌这种反光的材料,效果更佳。同时它具有很好的隐蔽性,能很好的应用到公安实战环境中去;长短曝光技术则控制 sensor 交替出现长短曝光图像;短曝光图像可以将曝光时间缩短到 1/10000s,抓拍到清晰的车牌号,能大大提高检测效率和识别准确率;图像融合技术则是将短曝光图像中检测到的车牌与长曝光图像进行融合,既能看清整个监控区域,同时也能看清车牌特征信息。

发明内容

[0005] 本发明实施例的目的在于提供一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法,以解决现有技术的问题。

[0006] 本发明实施例是这样实现的,一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法,所述方法包括以下步骤:

[0007] 通过控制 sensor 交替的长短曝光,并利用红外补光的方式来采集包含车辆的图像;

[0008] 在通过短曝光所采集的图像中检测车牌,并根据车牌亮度逐渐调节快门值,直到

正确识别出车牌号,并以此时的快门值作为短曝光的快门值;在确定短曝光的快门值后,将采集到的图像做如下处理:

[0009] 对短曝光图像做二值化处理,得到其二值化图像;根据车牌的形状特性,在二值化图像中提取出车牌所在的位置,并保存所述车牌对应的位置信息;根据前后两帧短曝光图像中车牌位置信息和快门值计算出车辆的移动速度;根据所述移动速度计算车牌在相邻的长曝光图像中的位置,对长曝光图像中的车牌区域和相应二值化图像中车牌区域做图像合成处理。

[0010] 优选的,所述在通过短曝光所采集的图像中检测车牌,并根据车牌亮度逐渐调节快门值,直到正确识别出车牌号,具体包括:

[0011] 对当前帧图像做二值化处理,得到其二值化图像;采用纵向灰度投影的方式来分割字符,并将分割出的字符和字符库中的字符模板进行匹配,匹配成功则表明当前的快门值能够保证识别出车牌号。

[0012] 优选的,所述字符库具体包括:包含 25 个省市和甲、乙、丙、丁、警共 30 个汉字,26 个大写英文字母及 10 个阿拉伯数字,共有 66 个字符模板。

[0013] 优选的,所述将分割出的字符和字符库中的字符模板进行匹配,具体包括:将分割出来的字符进行归一化,与模板大小相匹配;计算分割出的字符和字符模板特征量之间的最小距离,通过最小距离法识别字符。

[0014] 优选的,在进行分割字符之前,还包括将所述二值化图像分别在水平和垂直方向进行投影,具体包括:

[0015] 垂直方向投影取两个段:(startX, startX+10);(endX-10, endX) 将亮度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉垂直方向车牌边框;水平方向投影取两个段:(startY, startY+10);(endY-10, endY) 将亮度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉水平方向车牌边框;其中, startX 和 startY 是车牌坐标的起始点坐标, endX, endY 是车牌坐标的终点坐标。

[0016] 优选的,短曝光的快门值的初始值为 1/10000s。

[0017] 另一方面,本发明还提供了一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别装置,所述装置包括光敏检测模块、控制模块、图像采集模块、智能分析模块和图像合成模块,具体的:

[0018] 所述光敏检测模块,用于根据光敏检测器检测外界光线,并确定当前是否处于夜晚;所述控制模块,用于接收光敏检测模块的检测结果,并根据检测结果控制红外灯开启和关闭;所述控制模块还用于控制图像采集模块开始图像的采集;图像采集模块,用于通过控制 sensor 交替的长短曝光,并利用红外补光的方式来采集包含车辆的图像;智能分析模块,用于在通过短曝光所采集的图像中检测车牌,并根据车牌亮度逐渐调节快门值,直到正确识别出车牌号,并以此时的快门值作为短曝光的快门值;在确定短曝光的快门值后,将采集到的图像做如下处理:对短曝光图像做二值化处理,得到其二值化图像;根据车牌的形状特性,在二值化图像中提取出车牌所在的位置,并保存所述车牌对应的位置信息;根据前后两帧短曝光图像中车牌位置信息和快门值计算出车辆的移动速度;图像合成模块,用于根据所述移动速度计算车牌在相邻的长曝光图像中的位置,对长曝光图像中的车牌区域和相应二值化图像中车牌区域做图像合成处理。

[0019] 优选的,所述智能分析模块,还用于:采用纵向灰度投影的方式来分割字符,并将分割出的字符和字符库中的字符模板进行匹配,匹配成功则表明当前的快门值能够保证识别出车牌号。

[0020] 优选的,所述智能分析模块,还用于:将分割出来的字符进行归一化,与模板大小相匹配;计算分割出的字符和字符模板特征量之间的最小距离,通过最小距离法识别字符。

[0021] 优选的,所述智能分析模块,还用于对当前帧图像做二值化处理,得到其二值化图像;将所述二值化图像分别在水平和垂直方向进行投影,具体的:将二值化图像,以垂直方向投影取两个段:(startX, startX+10);(endX-10, endX) 将亮度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉垂直方向车牌边框;以水平方向投影取两个段:(startY, startY+10);(endY-10, endY) 将亮度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉水平方向车牌边框;其中, startX 和 startY 是车牌坐标的起始点坐标, endX, endY 是车牌坐标的终点坐标。

[0022] 本发明实施例提供的一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法的有益效果包括:通过短曝光图像抓拍到清晰的车牌号,能大大提高检测效率和识别准确率;并通过将短曝光图像中检测到的车牌与长曝光图像进行融合,既能看清整个监控区域,同时也能看清车牌特征信息。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图 1 是本发明实施例提供的一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法的流程图;

[0025] 图 2 是本发明实施例提供的一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法的流程图;

[0026] 图 3 是本发明实施例提供的一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别装置的结构示意图;

[0027] 图 4 是本发明实施例提供的一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法的流程图;

[0028] 图 5 是本发明实施例提供的一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法的流程图。

具体实施方式

[0029] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0030] 为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0031] 实施例一

[0032] 如图 1 所示为本发明提供的一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法,如图

1 所示,所述方法包括以下步骤:

[0033] 在步骤 201 中,通过控制 sensor 交替的长短曝光,并利用红外补光的方式来采集包含车辆的图像。

[0034] 在步骤 202 中,在通过短曝光所采集的图像中检测车牌,并根据车牌亮度逐渐调节快门值,直到正确识别出车牌号,并以此时的快门值作为短曝光的快门值。对于确定短曝光的快门值后,采集到的图像做如下处理:

[0035] 在实际操作中,通常将短曝光的快门值的初始值为 $1/10000s$ 。而在进行完一次短曝光的快门值调整后,则后续再一次进入夜晚采集模式时,则可以将上一次调整后的快门值作为新的初始值,开始当前轮的调整短曝光的快门值的过程。

[0036] 在步骤 203 中,对短曝光图像做二值化处理,得到其二值化图像。

[0037] 在步骤 204 中,根据车牌的形状特性,在二值化图像中提取出车牌所在的位置,并保存所述车牌对应的位置信息。

[0038] 在步骤 205 中,根据前后两帧短曝光图像中车牌位置信息和快门值计算出车辆的移动速度。

[0039] 在步骤 206 中,根据所述移动速度计算车牌在相邻长曝光图像中的位置,对长曝光图像中的车牌区域和相应二值化图像中车牌区域做图像合成处理。

[0040] 本实施例通过利用短曝光抓拍到有清晰车牌号的图像,能大大提高检测效率和识别准确率;并将短曝光图像中检测到的车牌与长曝光图像进行融合,既能看清整个监控区域,同时也能看清车牌特征信息。

[0041] 结合本实施例存在一种优选的方案,其中,所述在通过短曝光所采集的图像中检测车牌,并根据车牌亮度逐渐调节快门值,直到正确识别出车牌号,如图 2 所示,具体包括以下步骤:

[0042] 在步骤 2022 中,对当前帧图像做二值化处理,得到其二值化图像。

[0043] 在步骤 2024 中,采用纵向灰度投影的方式来分割字符,并将分割出的字符和字符库中的字符模板进行匹配,匹配成功则表明当前的快门值能够保证识别出车牌号。

[0044] 其中,所述字符库具体包括:包含 25 个省市和甲、乙、丙、丁、警共 30 个汉字,26 个大写英文字母及 10 个阿拉伯数字,共有 66 个字符模板。

[0045] 结合本实施例存在一种优选的方案,其中,所述将分割出的字符和字符库中的字符模板进行匹配,具体包括:

[0046] 将分割出来的字符进行归一化,与模板大小相匹配;

[0047] 计算分割出的字符和字符模板特征量之间的最小距离,通过最小距离法识别字符。

[0048] 结合本实施例存在一种优选的方案,其中,在进行分割字符之前,还包括步骤 2023,将所述二值化图像分别在水平和垂直方向进行投影,将投影值超过阈值的区域赋值为 0 处理,具体包括:

[0049] 垂直方向投影取两个段: $(startX, startX+10)$; $(endX-10, endX)$ 将亮度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉垂直方向车牌边框;水平方向投影取两个段: $(startY, startY+10)$; $(endY-10, endY)$ 将亮度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉水平方向车牌边框;其中, $startX$ 和 $startY$ 是车牌坐标的起始点坐标, $endX$, $endY$ 是车牌坐标的

终点坐标。

[0050] 实施例二

[0051] 图 2 是本发明提供的一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别装置的结构示意图,所述装置包括光敏检测模块 11、控制模块 12、图像采集模块 13、智能分析模块 14 和图像合成模块 15,具体的:

[0052] 所述光敏检测模块 11,用于根据光敏检测器检测外界光线,并确定当前是否处于夜晚;

[0053] 所述控制模块 12,用于接收光敏检测模块的检测结果,并根据检测结果控制红外灯开启和关闭;所述控制模块还用于控制图像采集模块开始图像的采集;

[0054] 图像采集模块 13,通过控制 sensor 交替的长短曝光,并利用红外补光的方式来采集包含车辆的图像;

[0055] 智能分析模块 14,用于在通过短曝光所采集的图像中检测车牌,并根据车牌亮度逐渐调节快门值,直到正确识别出车牌号,并以此时的快门值作为短曝光的快门值;在确定短曝光的快门值后,将采集到的图像做如下处理:对短曝光图像做二值化处理,得到其二值化图像;根据车牌的形状特性,在二值化图像中提取出车牌所在的位置,并保存所述车牌对应的位置信息;根据前后两帧短曝光图像中车牌位置信息和快门值计算出车辆的移动速度;

[0056] 图像合成模块 15,用于根据所述移动速度计算车牌在相邻长曝光图像中的位置,对长曝光图像中的车牌区域和相应二值化图像中车牌区域做图像合成处理。

[0057] 本实施例通过短曝光图像抓拍到清晰的车牌号,能大大提高检测效率和识别准确率;并通过将短曝光图像中检测到的车牌与长曝光图像进行融合,既能看清整个监控区域,同时也能看清车牌特征信息。

[0058] 结合本实施例存在一种可选的方案,其中,所述智能分析模块 14,还用于:

[0059] 采用纵向灰度投影的方式来分割字符,并将分割出的字符和字符库中的字符模板进行匹配,匹配成功则表明当前的快门值能够保证识别出车牌号。

[0060] 结合本实施例存在一种可选的方案,其中,所述智能分析模块 14,还用于:

[0061] 将分割出来的字符进行归一化,与模板大小相匹配;计算分割出的字符和字符模板特征量之间的最小距离,通过最小距离法识别字符。

[0062] 结合本实施例存在一种可选的方案,其中,所述智能分析模块 14,还用于对当前帧图像做二值化处理,得到其二值化图像;将所述二值化图像分别在水平和垂直方向进行投影,具体的:

[0063] 将二值化图像,以垂直方向投影取两个段:(startX, startX+10);(endX-10, endX) 将亮度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉竖直方向车牌边框;以水平方向投影取两个段:(startY, startY+10);(endY-10, endY) 将亮度统计值大于预设阈值的列赋值为 0,以便去掉水平方向车牌边框;其中, startX 和 startY 是车牌坐标的起始点坐标, endX, endY 是车牌坐标的终点坐标。

[0064] 实施例三

[0065] 本实施例就上述实施例一和实施例二基础上,结合如图 4 所示的流程图,阐述涉及本发明一种基于红外补光的夜间车牌检测和识别方法实现的较完整过程。在本实施

例中描述内容涉及以下变量参数,包括:短曝光标志位 darkImageFlag, False 代表长曝光, True 代表短曝光。快门值 darkShutter 和 brightShutter;当前帧 currImage, 二值化图像 diffImage;合成坐标和图像:车牌坐标 (startX, startY, endX, endY);合成图像 mergeImage。控制模块确认当前环境处于白天模式或者夜晚模式,当为夜晚模式时控制红外补光模块 16 切换滤光片,让红外光可以通过;图像采集切换为黑白模式,防止偏色;具体还包括以下步骤:

[0066] 在步骤 301 中,控制模块 12 控制 sensor 交替长短曝光,具体为交替执行步骤 302 和步骤 307。

[0067] 在具体实现中,步骤 303 后续的分析过程可以是在每次通过步骤 302 和 307 采集完短曝光图像和长曝光图像后以串行方式进行;也可以是以采集短曝光图像和长曝光图像过程与后续分析过程相互独立的并行方式进行。两种方式均属于本发明实施例的保护范围。

[0068] 在步骤 302 中,由短曝光采集获取图像,并对短曝光图像做标记 darkImageFlag = True,初始短曝光快门值为 darkShutter = 1/10000s。

[0069] 在步骤 303 中,在短曝光图像中检测车牌,统计车牌亮度,。

[0070] 在步骤 304 中,判断是否检测到车牌,如果检测到则进入步骤 305;如果没有检测到则进入步骤 301,并通过 301-304 的循环执行步骤,逐渐调节快门值,直至能识别出车牌号,此时固定快门值 darkShutter。进入步骤 305

[0071] 在步骤 305 中,智能分析模块 14 进行车牌识别,在车牌识别过程中计算得到车速 carSpeed 和车牌坐标 (startX, startY, endX, endY)。具体的识别步骤详见实施例四。

[0072] 在步骤 306 中,如果识别成功则进入步骤 308;如果没有识别成功则回到步骤 301 重新采集。

[0073] 在步骤 307 中,由长曝光采集获取图像。其中,长曝光采用自动曝光模式,根据设定的亮度值来调节曝光值,并记下 brightShutter 值

[0074] 在步骤 308 中,获取长曝光图像,利用 carSpeed 以及长短曝光快门值,可以算出车牌在长曝光图像中坐标 startX 和 startY。利用 diffImage 和车牌的起始坐标,对车牌区域做两幅图像的合成: mixImage = diffImage+currImage。

[0075] 在步骤 309 中,通过图像编码模块 17 将合成的图像 mixImage 进行 mjpeg 编码并上传图。

[0076] 在步骤 310 中,确认是否停止检测识别,如果为“是”则结束;如果为“否”则回到步骤 301 继续进行上述执行步骤过程。

[0077] 实施例四

[0078] 本实施例就实施例三中涉及的智能分析模块 14 进行车牌识别,给予详尽的阐述。如图 5 所示,该识别方法具体包括以下步骤:

[0079] 在步骤 401 中,二值化操作获取 diffImage。具体为:获取当前帧 currImage,对 currImage 做二值化操作,其中,大于阈值的为目标点,灰度值不变,其它则为背景点,灰度值为 0,得到 diffImage;

[0080] 在步骤 402 中,根据车牌形状特征(形状为矩形,且宽高比约为 3)在 diffImage 中利用灰度空间信息提取出车牌所在位置,并保存 startX/Y 和 endX/Y。

[0081] 在步骤 403 中, 根据前后两帧算出的车牌坐标以及经过的时间 (darkShutter+brightShutter) 计算出车辆运行速度 carSpeed。

[0082] 在步骤 404 中, 对 diffImage 进行局部水平和垂直方向投影, 得到灰度直方图。

[0083] 在步骤 405 中, 根据灰度直方图去掉水平和垂直方向车牌边框。

[0084] 具体为: 利用经过二值化操作得到的图像 diffImage, 分别在水平和垂直方向进行灰度投影, 这样可以去掉车牌边框。为了提高效率和避免去掉车牌号轮廓。垂直方向投影取两个段: (startX, startX+10) 和 (endX-10, endX), 水平方向投影取两个段: (startY, startY+10) 和 (endY-10, endY), 水平方向投影: $\text{Sum}[y] = \sum_{x=\text{startX}}^{x<\text{endX}} \text{gray}[x, y]$ ((startY <

= y < startY+10) || endY-10 < = y < endY)) 垂直方向投影: $\text{Sum}[x] = \sum_{y=\text{startY}}^{y<\text{endY}} \text{gray}[x, y]$

((startX < = x < startX+10) || endX-10 < = x < endX)) (其中 x 代表列, y 代表行), 将 Sum[x] 和 Sum[y] 与阈值做比较, 阈值 threX = (endX-startX)*40; threY = (endY-startY)*40 做比较, 如果 Sum[y] > threX 则将 diffImage 上相应行上灰度值赋值为 0, 同理如果 Sum[x] > threY 则将 diffImage 上相应列上灰度值赋值为 0。

[0085] 在步骤 406 中, 对 diffImage 做垂直方向投影进行字符分割。

[0086] 在步骤 407 中, 对分割后的字符进行归一化操作。

[0087] 在步骤 408 中, 对分割后的字符进行模板匹配并识别出车牌号。

[0088] 其中, 如实施例二所述的基于红外补光的夜间车牌检测和识别装置中存储有字符库模板: 包含 25 个省市和甲乙丙丁警共 30 个汉字, 26 个大写英文字母及 10 个阿拉伯数字, 总共有 66 个字符模板。计算图像和模板特征量之间的最小距离, 通过最小距离法识别字符。

[0089] 本领域普通技术人员还可以理解, 实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序指令和相关的硬件来完成, 所述的程序可以存储于计算机可读取存储介质中, 所述的存储介质, 包括 ROM/RAM、磁盘、光盘等。

[0090] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

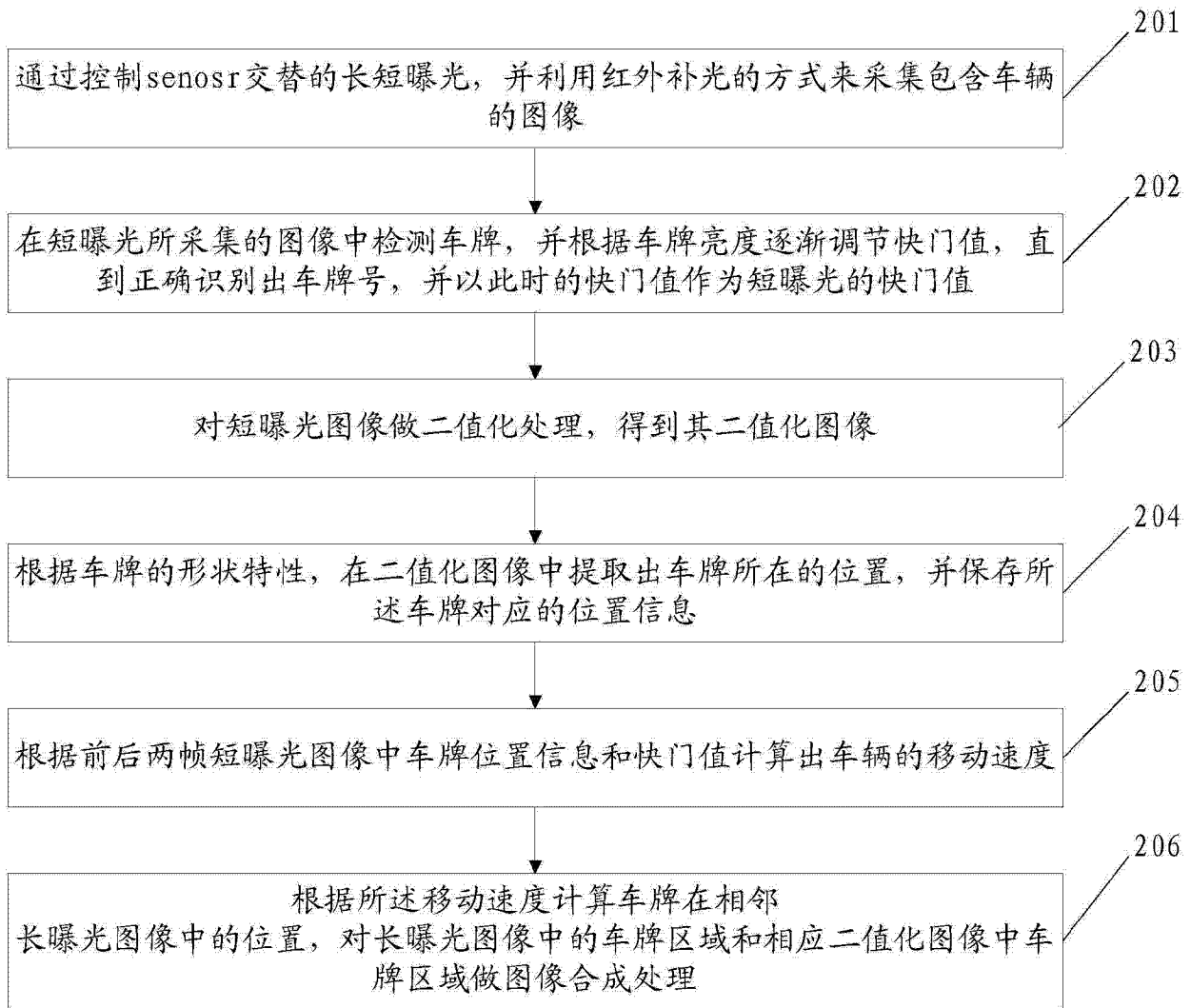


图 1

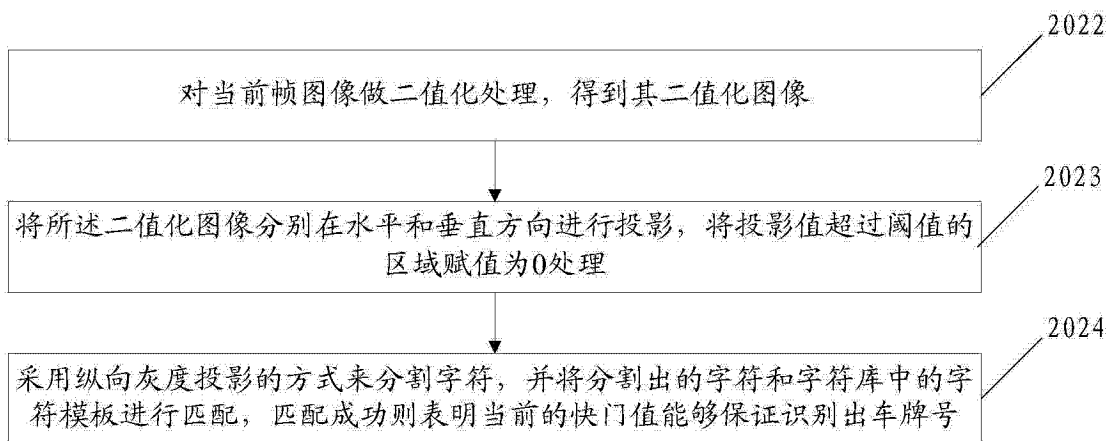


图 2

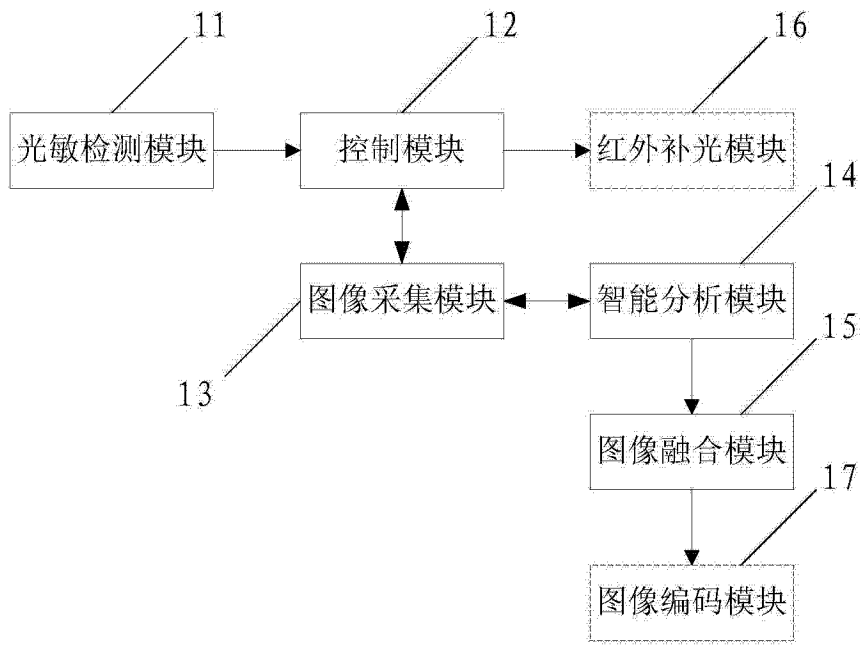


图 3

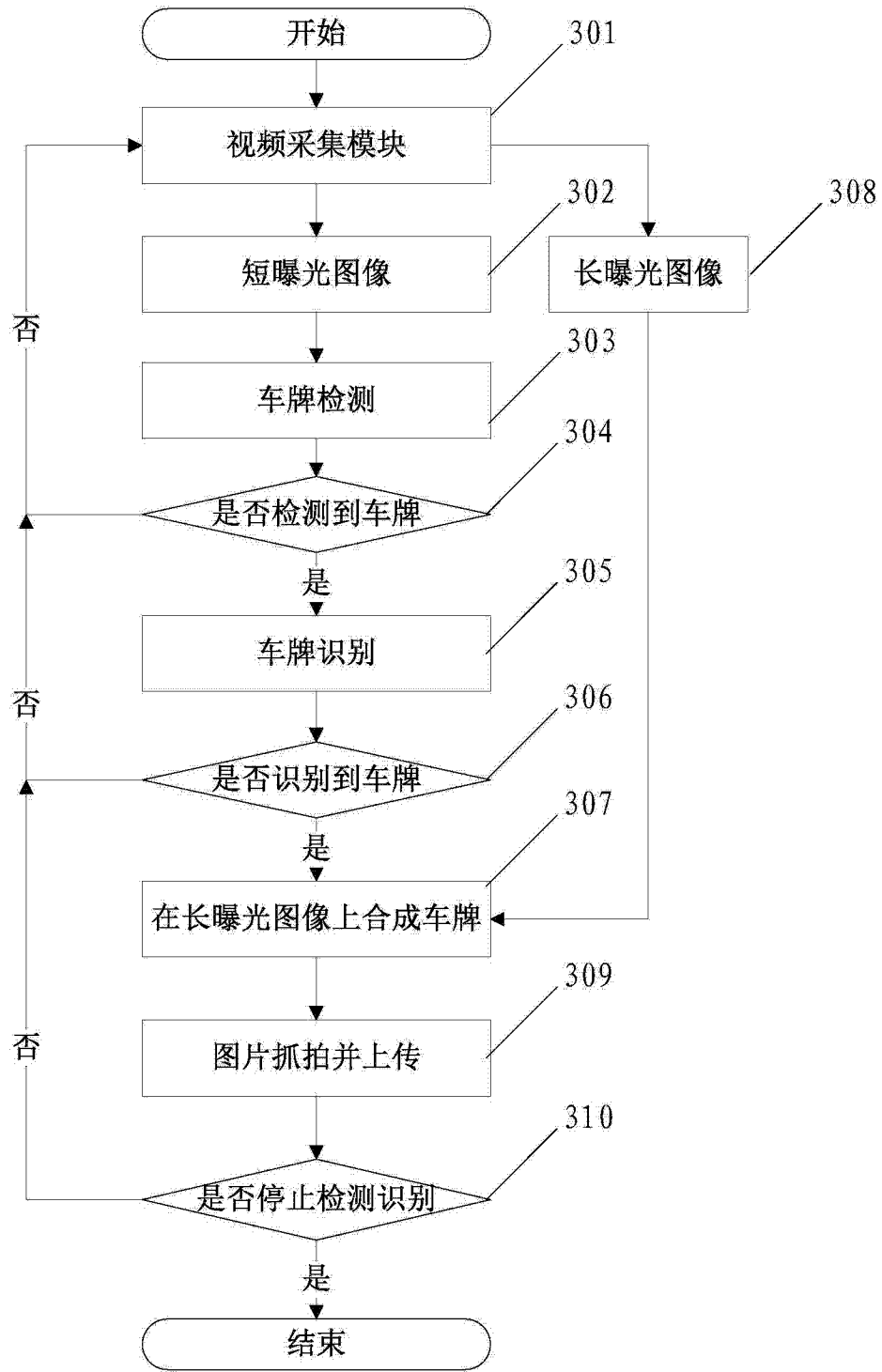


图 4

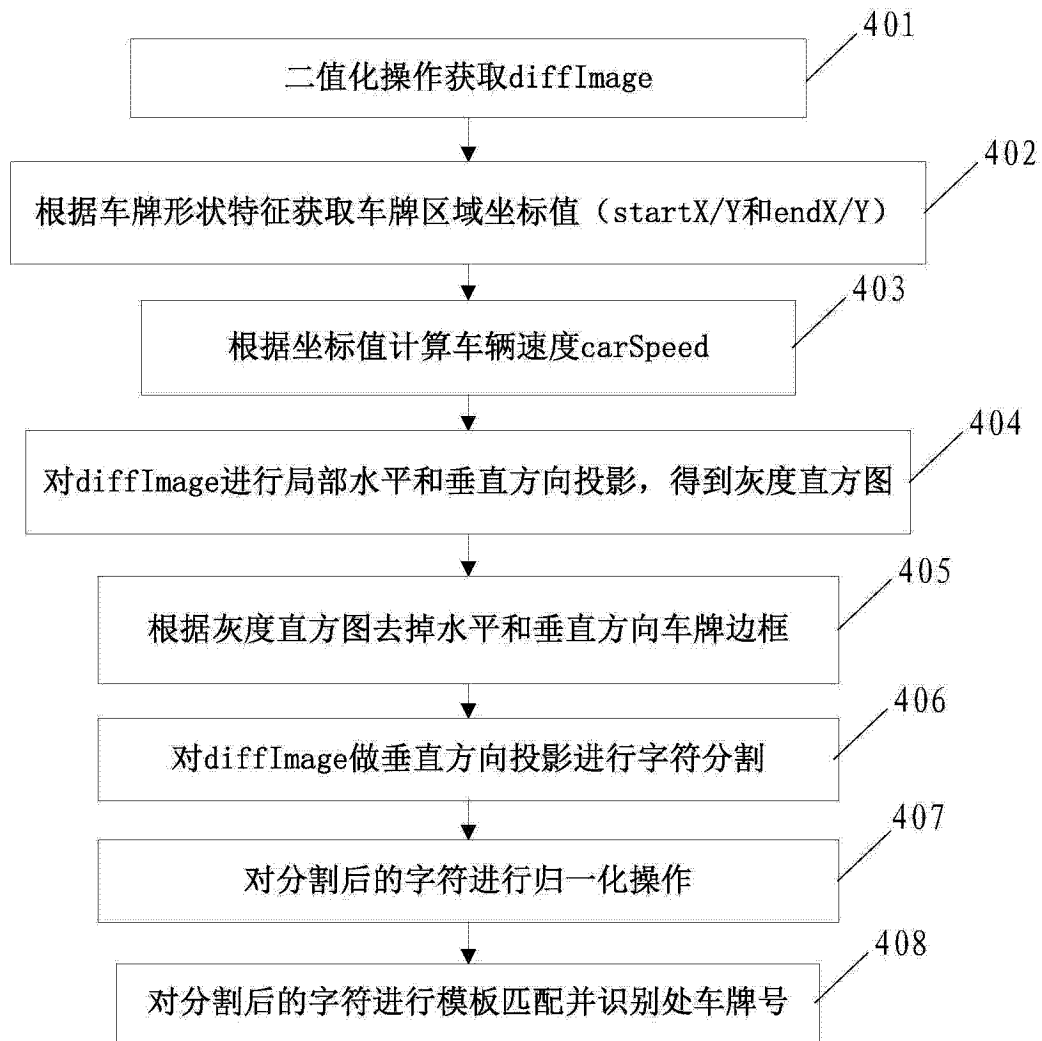


图 5