



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107491764 A

(43)申请公布日 2017. 12. 19

(21)申请号 201710744084.3

(22)申请日 2017.08.25

(71)申请人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)  
西源大道2006号

(72)发明人 孟继成 杨涛 魏源璋

(74)专利代理机构 成都正华专利代理事务所  
(普通合伙) 51229

代理人 李蕊

(51) Int. Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/46(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法,其包括以下步骤:S1、采集驾驶员驾驶过程中的图像;S2、预处理步骤S1所采集的图像,得到图像训练集;S3、通过深度卷积神经网络训练图像训练集,得到图像训练样本;S4、通过深度卷积神经网络识别系统对图像训练样本进行检测,以实现违规驾驶检测。本发明可以采用车载摄像头对驾驶员的驾驶行为进行监测,相比传统检测手段可以获取更多的有效的信息,便于判断驾驶员是否存在违规行为。



1. 一种基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、采集驾驶员驾驶过程中的图像;

S2、预处理步骤S1所采集的图像,得到图像训练集;

S3、通过深度卷积神经网络训练所述图像训练集,得到图像训练样本;

S4、通过深度卷积神经网络识别系统对所述图像训练样本进行检测,以实现违规驾驶检测。

2. 根据权利要求1所述的基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法,其特征在于,步骤S2中预处理图像并得到图像训练集的方法为:

对每个图像中的期望目标进行坐标标定:根据上左和下右两个二维坐标确定目标的矩形框,并对矩形框指定标签以对应不同的违规行为,并将指定了标签的图像制作成图像训练集。

3. 根据权利要求2所述的基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法,其特征在于,步骤S3中通过深度卷积神经网络训练所述图像训练集,得到图像训练样本的方法为:

S3-1、根据ImageNet的原始特征分类库得到初始参数 $W_0$ ;

S3-2、根据初始参数 $W_0$ 训练区域生成网络;

S3-3、根据区域生成网络提取图像训练集上的候选区域;

S3-4、根据提取的候选区域和参数 $W_0$ 训练Fast RCNN,得到参数 $W_1$ ;

S3-5、根据参数 $W_1$ 训练区域生成网络,得到新的候选区域;

S3-6、根据新的候选区域和参数 $W_1$ 训练FastRCNN,得到参数 $W_2$ ;

S3-7、采用与步骤S3-5和步骤S3-6相同的方法,将参数 $W_1$ 替换成 $W_2$ 进行迭代,直至得到的参数变化范围在允许阈值内,输出对应的图像训练样本。

4. 根据权利要求3所述的基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法,其特征在于,步骤S3-7中允许阈值的判断条件为:

$$\frac{\text{第 } n \text{ 次迭代得到的参数} - \text{第 } (n-1) \text{ 次迭代得到的参数}}{\text{第 } (n-1) \text{ 次迭代得到的参数}} < 0.1$$

其中 $n$ 大于等于2。

5. 根据权利要求4所述的基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法,其特征在于,步骤S4中通过深度卷积神经网络识别系统对所述图像训练样本进行检测,以实现违规驾驶检测的方法为:

S4-1、将图像训练样本输入CNN卷积神经网络得到像素特征和区域提议;

S4-2、在区域提议中使用网格滑动扫描,根据滑动网格与区域提议的窗口全链接得到一个低维向量;

S4-3、根据低维向量得到区域提议的位置信息;判断此区域提议是否为目标样本;

S4-4、若此区域提议是目标样本,则根据区域提议的位置信息得到该位置处违规驾驶的种类,并根据深度卷积神经网络计算该区域提议中像素特征为违规驾驶的概率;

S4-5、若违规驾驶的概率大于或等于违规阈值,则判断为违规驾驶;若违规驾驶的概率低于违规阈值,则判断为正常驾驶。

6. 根据权利要求5所述的基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法,其特征在于,步

骤S4-3中判断区域提议是否为目标样本的方法为：

根据定位精度评价公式：

$$IOU = (A \cup B) / (A \cap B)$$

计算两个矩形框的重叠度，重叠比例最大的区域提议记为目标样本，剩下的区域提议若IOU大于0.7，记为目标样本；

其中矩形框A和矩形框B分别是区域提议和参照样本。

7. 根据权利要求5所述的基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法，其特征在于，步骤S4-5中违规阈值设置为0.9。

## 一种基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及违规驾驶领域,具体涉及一种基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法。

### 背景技术

[0002] 当代经济的快速发展提高了人民的生活水平,汽车保有量的不断增长就是一方面的体现,与此同时,交通事故也与日俱增。驾驶员作为道路交通系统中最重要的组成部分,在安全驾驶方面起到决定性的作用。因此,对驾驶员驾驶行为的检测和研究会对减少交通事故大有帮助。

[0003] 传统的交通违规检测是通过电子摄像头对车辆信息进行捕捉,以达到检测是否闯红灯、逆行、轧线等违章行为的目的,但这种检测对驾驶员的驾驶行为不能做到很好的监测。

[0004] 发明

[0005] 针对现有技术中的上述不足,本发明提供的一种基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法解决了现有交通违规检测对驾驶员的驾驶行为监测效果差的问题。

[0006] 为了达到上述发明目的,本发明采用的技术方案为:

[0007] 提供一种基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法,其包括以下步骤:

[0008] S1、采集驾驶员驾驶过程中的图像;

[0009] S2、预处理步骤S1所采集的图像,得到图像训练集;

[0010] S3、通过深度卷积神经网络训练图像训练集,得到图像训练样本;

[0011] S4、通过深度卷积神经网络识别系统对图像训练样本进行检测,以实现违规驾驶检测。

[0012] 进一步地,步骤S2中预处理图像并得到图像训练集的方法为:

[0013] 对每个图像中的期望目标进行坐标标定:根据上左和下右两个二维坐标确定目标的矩形框,并对矩形框指定标签以对应不同的违规行为,并将指定了标签的图像制作成图像训练集。

[0014] 进一步地,步骤S3中通过深度卷积神经网络训练图像训练集,得到图像训练样本的方法为:

[0015] S3-1、根据ImageNet的原始特征分类库得到初始参数 $W_0$ ;

[0016] S3-2、根据初始参数 $W_0$ 训练区域生成网络;

[0017] S3-3、根据区域生成网络提取图像训练集上的候选区域;

[0018] S3-4、根据提取的候选区域和参数 $W_0$ 训练Fast RCNN,得到参数 $W_1$ ;

[0019] S3-5、根据参数 $W_1$ 训练区域生成网络,得到新的候选区域;

[0020] S3-6、根据新的候选区域和参数 $W_1$ 训练FastRCNN,得到参数 $W_2$ ;

[0021] S3-7、采用与步骤S3-5和步骤S3-6相同的方法,将参数 $W_1$ 替换成 $W_2$ 进行迭代,直至得到的参数变化范围在允许阈值内,输出对应的图像训练样本。

[0022] 进一步地,步骤S3-7中允许阈值的判断条件为:

$$\frac{\text{第 } n \text{ 次迭代得到的参数} - \text{第 } (n-1) \text{ 次迭代得到的参数}}{\text{第 } (n-1) \text{ 次迭代得到的参数}} < 0.1$$

[0024] 其中n大于等于2。

[0025] 进一步地,步骤S4中通过深度卷积神经网络识别系统对图像训练样本进行检测,以实现违规驾驶检测的方法为:

[0026] S4-1、将图像训练样本输入CNN卷积神经网络得到像素特征和区域提议;

[0027] S4-2、在区域提议中使用网格滑动扫描,根据滑动网格与区域提议的窗口全链接得到一个低维向量;

[0028] S4-3、根据低维向量得到区域提议的位置信息;判断此区域提议是否为目标样本;

[0029] S4-4、若此区域提议是目标样本,则根据区域提议的位置信息得到该位置处违规驾驶的种类,并根据深度卷积神经网络计算该区域提议中像素特征为违规驾驶的概率;

[0030] S4-5、若违规驾驶的概率大于或等于违规阈值,则判断为违规驾驶;若违规驾驶的概率低于违规阈值,则判断为正常驾驶。

[0031] 进一步地,步骤S4-3中判断区域提议是否为目标样本的方法为:

[0032] 根据定位精度评价公式:

$$\text{IOU} = (A \cup B) / (A \cap B)$$

[0034] 计算两个矩形框的重叠度,重叠比例最大的区域提议记为目标样本,剩下的区域提议若IOU大于0.7,记为目标样本;

[0035] 其中矩形框A和矩形框B分别是区域提议和参照样本。

[0036] 进一步地,步骤S4-5中违规阈值设置为0.9。

[0037] 本发明的有益效果为:

[0038] 1、本发明通过对卷积神经网络进行反复训练使其具有学习能力,提高对驾驶员行为图像的识别率,并通过采集驾驶员的驾驶行为为样本,进而构建深度学习神经网络进行识别分类,且具有良好的适应性和较高的检测效果。

[0039] 2、传统检测驾驶员驾驶时是否存在违规行为是由安装在道路上的高清摄像头进行捕获,本发明采用车载摄像头对驾驶员驾驶行为进行监测,可以获取更多的有效的信息,便于判断驾驶员是否存在违规行为。

## 附图说明

[0040] 图1为本发明的检测流程图;

[0041] 图2为深度卷积神经网络训练预处理后的图像的流程图。

## 具体实施方式

[0042] 下面对本发明的具体实施方式进行描述,以便于本技术领域的技术人员理解本发明,但应该清楚,本发明不限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本发明的精神和范围内,这些变化是显而易见的,一切利用本发明构思的发明创造均在保护之列。

[0043] 如图1所示,该基于深度卷积神经网络的违规驾驶检测方法包括以下步骤:

- [0044] S1、采集驾驶员驾驶过程中的图像；  
 [0045] S2、预处理步骤S1所采集的图像，得到图像训练集；  
 [0046] S3、通过深度卷积神经网络训练图像训练集，得到图像训练样本；  
 [0047] S4、通过深度卷积神经网络识别系统对图像训练样本进行检测，以实现违规驾驶检测。

[0048] 步骤S2中预处理步骤S1所采集的图像，得到图像训练集的方法为：

[0049] 对每个图像中的期望目标进行坐标标定：根据上左和下右两个二维坐标确定目标的矩形框，并对矩形框指定标签以对应不同的违规行为，并将指定了标签的图像制作成VOC2007格式的图像训练集。

[0050] 如图2所示，步骤S3中通过深度卷积神经网络训练图像训练集，得到图像训练样本的方法为：

[0051] S3-1、根据ImageNet的原始特征分类库得到初始参数 $W_0$ ；

[0052] S3-2、根据初始参数 $W_0$ 训练区域生成网络 (RPN) ；

[0053] S3-3、根据区域生成网络 (RPN) 提取图像训练集上的候选区域；

[0054] S3-4、根据提取的候选区域和参数 $W_0$ 训练Fast RCNN，得到参数 $W_1$ ；

[0055] S3-5、根据参数 $W_1$ 训练区域生成网络 (RPN) ，得到新的候选区域；

[0056] S3-6、根据新的候选区域和参数 $W_1$ 训练FastRCNN，得到参数 $W_2$ ；

[0057] S3-7、采用与步骤S3-5和步骤S3-6相同的方法，将参数 $W_1$ 替换成 $W_2$ 进行迭代，直至得到的参数变化范围在允许阈值内，输出对应的图像训练样本。

[0058] 步骤S3-7中允许阈值的判断条件为：

$$[0059] \frac{\text{第 } n \text{ 次迭代得到的参数} - \text{第 } (n-1) \text{ 次迭代得到的参数}}{\text{第 } (n-1) \text{ 次迭代得到的参数}} < 0.1$$

[0060] 其中n大于等于2。

[0061] 步骤S4中通过深度卷积神经网络识别系统对图像训练样本进行检测，以实现违规驾驶检测的方法为：

[0062] S4-1、将图像训练样本输入CNN卷积神经网络得到像素特征和区域提议 (Region Proposal) ；

[0063] S4-2、在区域提议 (Region Proposal) 中使用网格滑动扫描，根据滑动网格与区域提议 (Region Proposal) 的窗口全链接得到一个低维向量；

[0064] S4-3、根据低维向量得到区域提议 (Region Proposal) 的位置信息；判断此区域提议 (Region Proposal) 是否为目标样本；

[0065] S4-4、若此区域提议 (Region Proposal) 是目标样本，则根据区域提议 (Region Proposal) 的位置信息得到该位置处违规驾驶的种类，并根据深度卷积神经网络计算该区域提议 (Region Proposal) 中像素特征为违规驾驶的概率；

[0066] S4-5、若违规驾驶的概率大于或等于违规阈值，则判断为违规驾驶；若违规驾驶的概率低于违规阈值，则判断为正常驾驶，其中违规阈值设置为0.9。

[0067] 步骤S4-3中判断区域提议 (Region Proposal) 是否为目标样本的方法为：

[0068] 根据定位精度评价公式：

$$[0069] IOU = (A \cup B) / (A \cap B)$$

[0070] 计算两个矩形框的重叠度,重叠比例最大的区域提议 (Region Proposal) 记为目标样本,剩下的区域提议 (Region Proposal) 若IOU大于0.7,记为目标样本;其中矩形框A和矩形框B分别是区域提议和参照样本,参照样本可以预先设置。

[0071] 在本发明的一个实施例中,在车辆前部安装摄像头,可以全天候的采集驾驶员的驾驶行为信息,并将采集到的目标图像作为待检测样本进行检测,经过深度卷积神经网络系统检测后在原样本中标记出驾驶员存在何种违规驾驶行为,并可以将违规驾驶行为的类别以文本形式保存。本发明为运输公司等机构提供一套便于管理驾驶员驾驶行为的工具,只需将车载摄像头捕获的图片输入到训练好的深度卷积神经网络中,就可得到存在违规驾驶的车辆信息以及违规行为信息。

[0072] 综上所述,本发明可以采用车载摄像头对驾驶员的驾驶行为进行监测,相比传统检测手段可以获取更多的有效的信息,便于判断驾驶员是否存在违规行为。

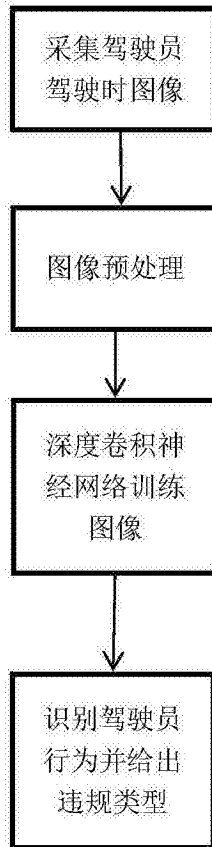


图1



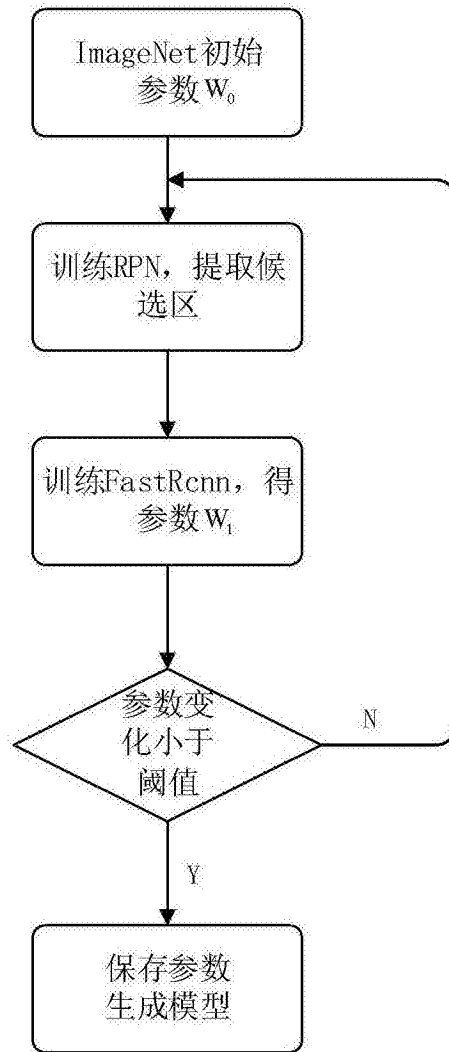


图2