

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **048029**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.10.22

(21) Номер заявки
202490162

(22) Дата подачи заявки
2024.01.22

(51) Int. Cl. **G08B 21/06** (2006.01)
G06V 20/59 (2022.01)
G06N 20/20 (2019.01)

(54) **УСТРОЙСТВО И СПОСОБ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

(43) **2024.10.10**

(96) **2024000012 (RU) 2024.01.22**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"СОВА" (RU)**

(72) Изобретатель:
Саликов Роман Павлович (RU)

(74) Представитель:
Котлов Д.В. (RU)

(56) US-A1-20220164026
US-A1-20170001520
HYUN-SOO CHOI et al., "Learning-based Instantaneous Drowsiness Detection Using Wired and Wireless Electroencephalography", IEEE ACCESS, SPECIAL SECTION ON SMART HEALTH SENSING AND COMPUTATIONAL INTELLIGENCE: FROM BIG DATA TO BIG IMPACTS, VOLUME 7, 2019, 13 p. [online] [found 27.03.2024]. Found in https://www.researchgate.net/publication/336340476_Learning-Based_Instantaneous_Drowsiness_Detection_Using_Wired_and_Wireless_Electroencephalography
US-B2-7792328

(57) Изобретение относится к устройству и способу контроля состояния водителя транспортного средства. Устройство контроля состояния водителя транспортного средства, содержащее расположенные в корпусе видеокамеру, выполненную с возможностью записи лица водителя и передачи записи на вычислительный блок; вычислительный блок, содержащий обученный каскад нейронных сетей, выполненный с возможностью обработки видеопотока, полученного с видеокамеры, для определения признаков засыпания водителя; модуль оповещения, содержащий нормально разомкнутый сухой контакт и выполненный с возможностью подачи первого предупредительного сигнала при определении вычислительным блоком признаков засыпания водителя, подачи второго предупредительного сигнала при определении вычислительным блоком сохранения признака засыпания, подачи третьего предупредительного сигнала, с активацией сухого контакта, который работает до тех пор, пока вычислительным блоком не будет определено, что признак засыпания отсутствует.

B1

048029

**048029
B1**

Область техники

Настоящее техническое решение относится к устройствам и способам контроля состояния водителя транспортного средства.

Уровень техники

Из уровня техники известен источник информации RU 2684484 C1, опубл. 2019.04.09, раскрывающий способ для видеоанализа и мониторинга событий, происходящих в кабине транспортного средства. В способе осуществляют мониторинг событий, происходящих в кабине ТС, в режиме реального времени путем получения данных с камеры, установленной в салоне ТС, выполнения предобработки изображения, определения положения ключевых точек на изображении, определения области интереса изображения на основе положения ключевых точек, определения на основании анализа каждой выявленной области интереса изображения по меньшей мере одного типа инцидента. Анализ включает в себя обработку области изображения на предмет наличия инцидента, фиксацию времени обнаружения инцидента, формирование пакета данных, содержащего информацию об инциденте и времени его фиксации, и осуществление передачи упомянутого пакета данных на сервер.

Из уровня техники известен источник информации CN 107704805B, опубл. 2018.09.07, раскрывающий способ определения усталости при вождении, автомобильный регистратор данных и запоминающее устройство. В предлагаемом способе получают изображение водителя с камеры и осуществляют предобработку. Определение положения лица и рамки лица осуществляется с использованием классификатора Хаара, основанного на алгоритме Adaboost. Области вокруг глаз вычисляются в соответствии с информацией о координатах обнаруженных ключевых точек, и извлекаются основные признаки в области правого и левого глаз. Данные признаки обрабатываются классификатором SVM, который определяет, закрыты ли глаза. Количество кадров изображения лица с закрытыми глазами в изображении лица с заданным номером кадра подсчитывается, если количество кадров изображения лица с закрытыми глазами превышает заданный порог, определяется как усталость при вождении и экспортирует сигнал предупреждения об усталости.

Отличием предлагаемого решения от известных из уровня техники является то, что в предлагаемом решении используется трехуровневая система оповещения водителя. При определении вычислительным блоком признаков засыпания водителя вычислительный блок передает сигнал на модуль оповещения для подачи первого предупредительного сигнала, при определении вычислительным блоком сохранения признаков засыпания водителя вычислительный блок передает сигнал на модуль оповещения для подачи второго предупредительного сигнала, при определении вычислительным блоком сохранения признаков засыпания водителя вычислительный блок передает сигнал на модуль оповещения для подачи третьего предупредительного сигнала, который работает до тех пор, пока вычислительным блоком не будет определено, что признак засыпания отсутствует, причем в момент подачи третьего сигнала модуль оповещения активирует сухой контакт.

Сущность изобретения

Технической задачей, на решение которой направлено заявленное техническое решение, является создание устройства контроля состояния водителя транспортного средства, а также способа осуществления данного устройства для предотвращения засыпания водителя.

Техническим результатом, достигающимся при решении вышесказанной технической задачи, является повышение точного распознавания засыпания водителя, а также осуществление пробуждения водителя подачей звукового сигнала.

Заявленный технический результат достигается за счет осуществления работы устройства контроля состояния водителя транспортного средства, содержащего расположенные в корпусе:

видеокамеру, выполненную с возможностью записи лица водителя и передачи записи на вычислительный блок;

вычислительный блок, содержащий обученный каскад нейронных сетей, выполненный с возможностью обработки видеопотока, полученного с видеокамеры, для определения признаков засыпания водителя;

модуль оповещения, содержащий нормально разомкнутый сухой контакт и выполненный с возможностью подачи первого предупредительного сигнала при определении вычислительным блоком признаков засыпания водителя; подачи второго предупредительного сигнала при определении вычислительным блоком сохранения признака засыпания; подачи третьего предупредительного сигнала, с активацией сухого контакта, который работает до тех пор, пока вычислительным блоком не будет определено, что признак засыпания отсутствует.

В частном варианте реализации предлагаемого решения признаками засыпания являются по меньшей мере, но не ограничиваясь, закрытые два глаза, и/или поворот головы, и/или отсутствие головы в кадре.

В частном варианте реализации предлагаемого решения устройство имеет литой пластиковый ударопрочный корпус.

Заявленный технический результат достигается также за счет осуществления способа контроля состояния водителя транспортного средства, содержащего этапы, на которых:

осуществляют запись лица водителя посредством видеокамеры и передают видеопоток на вычислительный блок;

в вычислительном блоке посредством обученного каскада нейронных сетей осуществляют обработку полученного видеопотока с целью определения признаков засыпания водителя;

при определении вычислительным блоком признаков засыпания водителя вычислительный блок передает сигнал на модуль оповещения для подачи первого предупредительного сигнала;

при определении вычислительным блоком сохранения признаков засыпания водителя вычислительный блок передает сигнал на модуль оповещения для подачи второго предупредительного сигнала;

при определении вычислительным блоком сохранения признаков засыпания водителя вычислительный блок передает сигнал на модуль оповещения для подачи третьего предупредительного сигнала, который работает до тех пор, пока вычислительным блоком не будет определено, что признак засыпания отсутствует, причем в момент подачи третьего сигнала модуль оповещения активирует сухой контакт.

В частном варианте реализации предлагаемого решения признаками засыпания являются по меньшей мере, но не ограничиваясь, закрытые два глаза, и/или поворот головы, и/или отсутствие головы в кадре.

Детальное описание изобретения

В приведенном ниже подробном описании реализации изобретения приведены многочисленные детали реализации, призванные обеспечить отчетливое понимание предлагаемого изобретения. Однако квалифицированному в предметной области специалисту будет очевидно, каким образом можно использовать настоящее изобретение, как с данными деталями реализации, так и без них. В других случаях хорошо известные методы, процедуры и компоненты не были описаны подробно, чтобы не затруднять понимание особенностей настоящего изобретения.

Кроме того, из приведенного изложения будет ясно, что изобретение не ограничивается приведенной реализацией. Многочисленные возможные модификации, изменения, вариации и замены, сохраняющие суть и форму настоящего изобретения, будут очевидными для квалифицированных в предметной области специалистов.

Устройство контроля состояния водителя транспортного средства имеет литой пластиковый ударопрочный корпус IP46 корпус, в котором расположены следующие элементы: видеокамера, вычислительный блок, модуль оповещения, содержащий нормально разомкнутый сухой контакт. Устройство контроля состояния водителя транспортного средства может быть установлено, но не ограничиваясь, на левой или правой стойке в кабине транспортного средства или на торпеде транспортного средства или может быть установлено на потолке.

Посредством видеокамеры осуществляют запись лица водителя и передают видеопоток, в режиме реального времени, на вычислительный блок. Видеопоток с видеокамеры на вычислительный блок передается непрерывно.

В вычислительном блоке, посредством обученного каскада нейронных сетей, осуществляют обработку полученного видеопотока с целью определения признаков засыпания водителя. В предлагаемом решении использовался каскад Хаара - <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-kaskadov-haara/viewer>.

Признаками засыпания являются по меньшей мере, но не ограничиваясь, закрытые два глаза, и/или поворот головы, и/или отсутствие головы в кадре.

Осуществляют поиск лица в кадре и его распознавание, например, следующим образом: https://habr.com/ru/companies/epam_systems/articles/343514/. Для области кадра, содержащей лицо, осуществляют поиск меток для каждого глаза, на каждый глаз их шесть. Далее для каждого глаза вычисляют евклидово расстояние, если результат меньше 0.1, то глаз закрыт, если более 0.2, то глаз открыт, далее усредняют значение и выставляют флаг на полученный результат.

При определении вычислительным блоком признаков засыпания водителя вычислительный блок передает через N секунд сигнал на модуль оповещения для подачи первого предупредительного сигнала. Признак засыпания определяется, если установленный флаг на 0.1, означающий, что глаз закрыт, удерживается дольше установленного времени (например, либо 2, либо 3 с, но не ограничиваясь).

При определении вычислительным блоком сохранения (установленный флаг сохраняется) признаков засыпания водителя, через заранее заданное время, после подачи первого предупредительного сигнала, например 2 с, вычислительный блок передает сигнал на модуль оповещения для подачи второго предупредительного сигнала.

При определении вычислительным блоком сохранения (установленный флаг сохраняется) признаков засыпания водителя, через заранее заданное время, после подачи первого предупредительного сигнала, например 3 с, вычислительный блок передает сигнал на модуль оповещения для подачи третьего предупредительного сигнала, который работает до тех пор, пока вычислительным блоком не будет определено, что признак засыпания отсутствует, причем в момент подачи третьего сигнала модуль оповещения активирует сухой контакт.

Вычислительное устройство, обеспечивающее обработку данных, необходимую для реализации заявленного решения, в общем случае содержит такие компоненты, как один или более процессоров, по меньшей мере одну память, средство хранения данных, интерфейсы ввода/вывода, средство ввода, сред-

ства сетевого взаимодействия.

При исполнении машиночитаемых команд, содержащихся в оперативной памяти, конфигурируют процессор устройства для выполнения основных вычислительных операций, необходимых для функционирования устройства или функциональности одного или более его компонентов.

Память, как правило, выполнена в виде ОЗУ, куда загружается необходимая программная логика, обеспечивающая требуемый функционал. При осуществлении работы предлагаемого решения выделяют объем памяти, необходимый для осуществления предлагаемого решения.

Средство хранения данных может выполняться в виде HDD, SSD дисков, рейд массива, сетевого хранилища, флэш-памяти и т.п. Средство позволяет выполнять долгосрочное хранение различного вида информации, например, вышеупомянутых файлов с наборами данных пользователей, базы данных, содержащих записи измеренных для каждого пользователя временных интервалов, идентификаторов пользователей и т.п.

Интерфейсы представляют собой стандартные средства для подключения и работы периферийных и прочих устройств, например USB, RS232, RJ45, COM, HDMI, PS/2, Lightning и т.п.

Выбор интерфейсов зависит от конкретного исполнения устройства, которое может представлять собой персональный компьютер, мейнфрейм, серверный кластер, тонкий клиент, смартфон, ноутбук и т.п.

В качестве средств ввода данных в любом воплощении системы, реализующей описываемый способ, может использоваться клавиатура, джойстик, дисплей (сенсорный дисплей), проектор, тачпад, манипулятор, мышь, трекбол, световое перо, динамики, микрофон и т.п.

Средства сетевого взаимодействия выбираются из устройства, обеспечивающего сетевой прием и передачу данных, например Ethernet карту, WLAN/Wi-Fi модуль, Bluetooth модуль, BLE модуль, NFC модуль, IrDa, RFID модуль, GSM модем и т.п. С помощью средств обеспечивается организация обмена данными по проводному или беспроводному каналу передачи данных, например WAN, PAN, ЛВС (LAN), Интранет, Интернет, WLAN, WMAN или GSM.

Компоненты устройства сопряжены посредством общей шины передачи данных.

В настоящих материалах изобретения было представлено предпочтительное раскрытие осуществление заявленного технического решения, которое не должно использоваться как ограничивающее иные, частные воплощения его реализации, которые не выходят за рамки испрашиваемого объема правовой охраны и являются очевидными для специалистов в соответствующей области техники.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство контроля состояния водителя транспортного средства, содержащее расположенные в корпусе:

видеокамеру, выполненную с возможностью записи лица водителя и непрерывной передачи записи на вычислительный блок;

вычислительный блок, содержащий обученный каскад нейронных сетей, выполненный с возможностью обработки видеопотока, полученного с видеокамеры, для определения признаков засыпания водителя; вычисления для каждого глаза евклидова расстояния; усреднения значения и выставления флага на полученный результат; при этом вычислительный блок, при определении признаков засыпания водителя, выполнен с возможностью передачи через N секунд сигнала на модуль оповещения для подачи первого, второго и третьего предупредительных сигналов, при этом признак засыпания определяется, если установленный флаг на 0.1, означающий, что глаз закрыт, удерживается дольше установленного времени;

модуль оповещения, содержащий нормально разомкнутый сухой контакт и выполненный с возможностью подачи первого предупредительного сигнала при определении вычислительным блоком признаков засыпания водителя; подачи второго предупредительного сигнала при определении вычислительным блоком сохранения признака засыпания; подачи третьего предупредительного сигнала, с активацией сухого контакта, который работает до тех пор, пока вычислительным блоком не будет определено, что признак засыпания отсутствует.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что признаками засыпания являются по меньшей мере, но не ограничиваясь, закрытые два глаза, и/или поворот головы, и/или отсутствие головы в кадре.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что имеет литой пластиковый ударопрочный корпус.

4. Способ контроля состояния водителя транспортного средства, содержащий этапы, на которых: осуществляют запись лица водителя посредством видеокамеры и передают видеопоток на вычислительный блок, причем видеопоток с видеокамеры на вычислительный блок передается непрерывно;

в вычислительном блоке, посредством обученного каскада нейронных сетей, осуществляют обработку полученного видеопотока с целью определения признаков засыпания водителя, причем осуществляют поиск лица в кадре и его распознавание, а для области кадра, содержащей лицо, осуществляют поиск меток для каждого глаза; далее для каждого глаза вычисляют евклидово расстояние, при этом если результат меньше 0.1, то глаз закрыт, если более 0.2, то глаз открыт; далее усредняют значение и выставляют флаг на полученный результат;

при определении вычислительным блоком признаков засыпания водителя вычислительный блок передает через N секунд сигнал на модуль оповещения для подачи первого предупредительного сигнала, причем признак засыпания определяется, если установленный флаг на 0.1, означающий, что глаз закрыт, удерживается дольше установленного времени;

при определении вычислительным блоком сохранения признаков засыпания водителя, через заранее заданное время, после подачи первого предупредительного сигнала, вычислительный блок передает сигнал на модуль оповещения для подачи второго предупредительного сигнала;

при определении вычислительным блоком сохранения признаков засыпания водителя, через заранее заданное время, после подачи первого предупредительного сигнала, вычислительный блок передает сигнал на модуль оповещения для подачи третьего предупредительного сигнала, который работает до тех пор, пока вычислительным блоком не будет определено, что признак засыпания отсутствует, причем в момент подачи третьего сигнала модуль оповещения активирует сухой контакт.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что признаками засыпания являются по меньшей мере, но не ограничиваясь, закрытые два глаза, и/или поворот головы, и/или отсутствие головы в кадре.

