**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Образовательная программа бакалавриата «Прикладная математика и информатика»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Руководитель проекта,  Яндекс, Старший программист  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / А.А. Сапрыкин /  «22» марта 2019 г. |  | УТВЕРЖДАЮ  Академический руководитель образовательной программы «Прикладная математика и информатика»  доцент, канд. физ.-мат. наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.С. Конушин  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_ г. |

**АССИСТЕНТ ДЛЯ ВОДИТЕЛЯ**

**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

Исполнитель:

студент группы БПМИ175

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / С.В. Булгаков /

«22» марта 2019 г.

**Москва 2019**

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ

**АССИСТЕНТ ДЛЯ ВОДИТЕЛЯ**

**Техническое задание**

**RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1**

**Листов 14**

**Москва 2019**

Содержание

[Введение 4](#_Toc4425005)

[Наименование программы 4](#_Toc4425006)

[Краткая характеристика области применения 4](#_Toc4425007)

[Основания для разработки 5](#_Toc4425008)

[Документы, на основании которых ведется разработка 5](#_Toc4425009)

[Наименование темы разработки 5](#_Toc4425010)

[Назначение разработки 6](#_Toc4425011)

[Функциональное назначение 6](#_Toc4425012)

[Эксплуатационное назначение 6](#_Toc4425013)

[Требования к программе 7](#_Toc4425014)

[Требования к функциональным характеристикам 7](#_Toc4425015)

[Требования к составу выполняемых функций 7](#_Toc4425016)

[Требования к организации входных данных 7](#_Toc4425017)

[Требования к организации выходных данных 7](#_Toc4425018)

[Требования к временным характеристикам 7](#_Toc4425019)

[Требования к интерфейсу 7](#_Toc4425020)

[Требования к надежности 7](#_Toc4425021)

[Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы 7](#_Toc4425022)

[Время восстановления после отказа 8](#_Toc4425023)

[Отказы из-за некорректных действий оператора 8](#_Toc4425024)

[Условия эксплуатации 8](#_Toc4425025)

[Климатические условия эксплуатации 8](#_Toc4425026)

[Требования к видам обслуживания 8](#_Toc4425027)

[Требования к численности и квалификации персонала 9](#_Toc4425028)

[Требования к составу и параметрам технических средств 9](#_Toc4425029)

[Требования к информационной и программной совместимости 10](#_Toc4425030)

[Требования к информационным структурам и методам решения 10](#_Toc4425031)

[Требования к программным средствам, используемым программой. 10](#_Toc4425032)

[Требования к исходным кодам и языкам программирования 10](#_Toc4425033)

[Требования к защите информации и программы 10](#_Toc4425034)

[Требования к маркировке и упаковке 10](#_Toc4425035)

[Требования к транспортировке и хранению 10](#_Toc4425036)

[Специальные требования 10](#_Toc4425037)

[Требования к программной документации 11](#_Toc4425038)

[Cостав программной документации 11](#_Toc4425039)

[Специальные требования к программной документации 11](#_Toc4425040)

[Технико-экономические показатели 12](#_Toc4425041)

[Ориентировочная экономическая эффективность 12](#_Toc4425042)

[Предполагаемая потребность 12](#_Toc4425043)

[Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами 12](#_Toc4425044)

[Стадии и этапы разработки 13](#_Toc4425045)

[Порядок контроля и приемки 14](#_Toc4425046)

[Виды испытаний 14](#_Toc4425047)

[Общие требования к приемке работы 14](#_Toc4425048)

# Введение

## Наименование программы

Наименование программы – «Ассистент для водителя».

Наименование программы на английском языке – «Driver assistant».

## Краткая характеристика области применения

«Ассистент для водителя» – программа, предназначенная для запуска на смартфоне или планшете водителя, следящая за ситуацией на дороге. Программа выполняет функцию видеорегистратора – ведет непрерывный захват видео потока, а также предоставляет функцию распознавания изображения. Мобильное устройство требуется расположить так, чтобы его камера обозревала направление движения транспортного средства, например, непосредственно на лобовое стекло. Программа может помочь не только начинающим водителям. Имеется множество применений:

* Запись истории возникновения ДТП с полным набором собираемых данных и последующее использование этих данных для определения виновника ДТП.
* Запись истории возникновения ДТП с полным набором собираемых данных и последующее использование этих данных в качестве обучающего материала в автошколах.
* Сбор информации о линиях дорожной разметки и других распознаваемых объектах для последующего объединения этой информации в единую базу данных.

# Основания для разработки

## Документы, на основании которых ведется разработка

1. Приказ Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики" (номер, дата: 2.3-02/1501-03, 15.01.2019).

## Наименование темы разработки

Наименование темы разработки – «Ассистент для водителя».

Условное обозначение темы разработки – «Driver assistant».

Программа выполняется в рамках темы программного проекта в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», факультет компьютерных наук.

# Назначение разработки

## Функциональное назначение

Функциональным назначением программы является запуск на смартфоне или планшете водителя и слежение за ситуацией на дороге. Программа выполняет функцию видеорегистратора – ведет непрерывный захват видео потока, а также предоставляет функцию распознавания изображения. Мобильное устройство требуется расположить так, чтобы его камера обозревала направление движения транспортного средства, например, непосредственно на лобовое стекло.

## Эксплуатационное назначение

Программа может помочь не только начинающим водителям. Имеется множество применений:

* Запись истории возникновения ДТП с полным набором собираемых данных и последующее использование этих данных для определения виновника ДТП.
* Запись истории возникновения ДТП с полным набором собираемых данных и последующее использование этих данных в качестве обучающего материала в автошколах.
* Сбор информации о линиях дорожной разметки и других распознаваемых объектах для последующего объединения этой информации в единую базу данных.

# Требования к программе

## Требования к функциональным характеристикам

### Требования к составу выполняемых функций

Разрабатываемая программа должна:

1. Отображать видеопоток на главном экране.
2. Иметь возможность распознавать изображение и предоставлять в качестве примера следующие распознаватели:
   1. Случайный распознаватель.
   2. Распознаватель линий дорожной разметки.
3. Иметь возможность показывать распознанные объекты поверх видеопотока на главном экране.
4. Иметь возможность захватывать видеопоток.
5. Иметь возможность сохранять лог распознанных объектов.

### Требования к организации входных данных

Программа должна поддерживать работу с интерфейсом камеры Android устройств Camera2 API.

### Требования к организации выходных данных

Программа должна иметь функцию сохранения видео и аудио потоков (в формате MP4), а также остальных собираемых данных (в формате JSON) в память мобильного устройства.

### Требования к временным характеристикам

Программа должна обеспечивать показ картинки с камеры в реальном времени.

## Требования к интерфейсу

Данный программный продукт должен иметь Android Material Design-интерфейс.

Главный экран должен представлять из себя вид с камеры, а также кнопки переключателей распознавания и записи.

Распознанные объекты должны рисоваться поверх вида с камеры.

## Требования к надежности

### Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы

Для устойчивой работы программы необходимо соблюдать ряд организационно-технических мер:

1. обеспечить достаточный для работы заряд аккумулятора и/или питание от бесперебойной сети;
2. обеспечить высокую защиту мобильных устройств для работы программы от воздействия шпионских программ, троянских программ, программ-шуток и других видов вредоносного программного обеспечения;
3. обеспечить регулярную проверку оборудования и программного обеспечения на наличие сбоев и неполадок;
4. обеспечить использование лицензионного программного обеспечения.

### Время восстановления после отказа

Если отказ был вызван какими-либо внешними факторами, например, сбоем электропитания, и при этом не произошел непоправимый сбой операционной системы, то время восстановления не должно превышать времени, требующегося на перезагрузку операционной системы и запуск программы.

Если отказ был вызван неисправностью технических средств или непоправимым сбоем операционной системы, то время восстановления не должно превышать времени, необходимого для устранения неисправностей технических и программных средств, в дополнении ко времени, требующегося на перезагрузку операционной системы и запуск программы.

### Отказы из-за некорректных действий оператора

Отказ программы возможен также вследствие некорректных действий пользователя при пользовании операционной системой. Для предотвращения случаев отказа программы по причине сбоев при пользовании операционной системой следует провести предварительный инструктаж конечного пользователя и обеспечить работу конечного пользователя без предоставления ему прав администратора.

Для недопущения отказа программы вследствие некорректного ввода данных оператором, следует обрабатывать такие случаи, не допуская потери данных в памяти устройства, например, корректно завершая работу программы.

## Условия эксплуатации

### Климатические условия эксплуатации

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к конкретному мобильному устройству, на котором происходит запуск программы.

### Требования к видам обслуживания

На мобильном устройстве, где производится эксплуатация программы необходимо обеспечить регулярные проверки оборудования и программного обеспечения на наличие сбоев и неполадок. Обеспечить защиту мобильного устройства от воздействия шпионских программ, программ-шуток, троянских программ и других видов вирусов.

Если произошел какой-либо непредвиденный сбой в программе, то пользователю для устранения текущих неполадок рекомендуется завести билет в репозитории исходного кода и сообщить обо всех замеченных сбоях. Разработчик в свою очередь обязан в срок до 60-ти дней проанализировать сообщение, и в случае возможности воспроизведения проблемы принять меры по устранению неполадок, обновить исходный код, опубликовать новый релиз и уведомить об этом пользователя.

### Требования к численности и квалификации персонала

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы, должно составлять не менее 1 штатной единицы:

1. конечный пользователь – оператор ЭВМ.

Оператор ЭВМ должен:

1. иметь образование не ниже среднего (полного) общего;
2. обладать практическими навыками работы с пользовательским интерфейсом операционной системы Android.

## Требования к составу и параметрам технических средств

Для надёжной и бесперебойной работы программы требуется следующий состав технических средств:

1. Устройство, оснащенное операционной системой Android версии не ниже 5.0 для возможности использования Camera2 API.
2. Не менее 250 МБ доступного для записи места на встроенном накопителе для хранения самого приложения. Около 200 МБ занимает библиотека OpenCV для распознавания изображения. 50 МБ с запасом хватит для кода приложения. Для функции захвата видео потока требуется дополнительное место, вычисляемое как произведение выбранных пользователем битрейта и длительности сохраняемого фрагмента. Для функции сохранения лога требуется дополнительное место из расчета не более одного МБ на кадр.
3. 256 МБ свободной в момент запуска приложения оперативной памяти или больше для возможности полной загрузки приложения в оперативную память.
4. Дисплей с диагональю не меньше пяти дюймов с сенсорным экраном для крупности картинки и возможности управления.
5. Камера и процессор, позволяющие снимать видео в разрешении не менее разрешения дисплея.

## Требования к информационной и программной совместимости

### Требования к информационным структурам и методам решения

Требования к методам решения не предъявляются.

### Требования к программным средствам, используемым программой.

Для работы программы необходим следующий состав программных средств:

1. операционная система Android версии не ниже 5.0;
2. интерфейс Camera2 API.

### Требования к исходным кодам и языкам программирования

Программа должна быть написана на языке программирования Kotlin. Возможно также использование языков Groovy, Java и C++. В качестве интегрированной среды разработки программы должна быть использована среда Android Studio.

### Требования к защите информации и программы

Необходимо использовать систему контроля версий Git, позволяющую вести именованную историю изменений, а также дающую возможность разработки приложения несколькими людьми, в том числе и для удобства добавления пользовательских распознавателей сообществом.

## Требования к маркировке и упаковке

Программа поставляется в виде apk-файла и требует установки с помощью стандартного установщика программ Android.

## Требования к транспортировке и хранению

Специальные требования к транспортировке не предъявляются.

## Специальные требования

Специальные требования к данной программе не предъявляются.

# Требования к программной документации

## Cостав программной документации

1. «Ассистент для водителя». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
2. «Ассистент для водителя». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79).

## Специальные требования к программной документации

1. Все документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 и ГОСТ к этому виду документа.
2. Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через ЛМС НИУ ВШЭ. Лист, подтверждающий загрузку пояснительной записки, сдается в учебный офис вместе со всеми материалами не позже, чем за день до защиты.
3. Вся документация сдается в печатном виде, при этом она должна быть обязательно подписана академическим руководителем образовательной программы 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», руководителем разработки и исполнителем перед сдачей курсовой работы в учебный офис не позже одного дня до защиты.
4. Вся документация и программа также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx в архиве формата .rar или .zip.
5. Все документы перед защитой должны быть загружены в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ LMS (Learning management system) в личном кабинете, одним архивом (см. п.3).

# Технико-экономические показатели

## Ориентировочная экономическая эффективность

В рамках данной работы расчет экономической эффективности не предусмотрен.

## Предполагаемая потребность

Программа может помочь не только начинающим водителям. Имеется множество применений:

* Запись истории возникновения ДТП с полным набором собираемых данных и последующее использование этих данных для определения виновника ДТП.
* Запись истории возникновения ДТП с полным набором собираемых данных и последующее использование этих данных в качестве обучающего материала в автошколах.
* Сбор информации о линиях дорожной разметки и других распознаваемых объектах для последующего объединения этой информации в единую базу данных.

## Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами

Быстрый поиск в сети Интернет на момент создания приложения не выявил аналогов данной программы.

Данное приложение:

1. распространяется бесплатно и открыто;
2. не требует вложения денежных средств во время использования;
3. имеет неограниченный срок службы, так как работает автономно;
4. приглашает независимых разработчиков внести вклад, реализовав уникальные распознаватели с помощью предоставленного интерфейса.

# Стадии и этапы разработки

Выявлены следующие стадии и этапы разработки:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Стадии разработки | Этапы работ | Содержание работ |
| 1. Техническое задание | Обоснование необходимости разработки программы | Постановка задачи |
| Сбор исходных материалов |
| Научно-исследовательские работы | Определение структуры входных и выходных данных |
| Определение требований к техническим средствам |
| Обоснование принципиальной возможности решения поставленной задачи |
| Разработка и утверждение технического задания | Определение требований к программе |
| Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё |
| Согласование и утверждение технического задания и загрузка драфта в LMS |
| 1. Пояснительная записка | Разработка технического проекта | Разработка алгоритма решения задачи |
| Окончательное определение конфигурации технических средств |
| Утверждение технического проекта | Разработка пояснительной записки и загрузка драфта в LMS |
| 1. Защита | Разработка программы | Программирование и отладка программы |
| Испытания программы | Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний. |
| Подготовка и защита программного продукта. | Подготовка программы и программной документации для презентации и защиты, загрузка финальных документов в LMS |
| Подготовка и защита программного продукта. | Утверждение дня защиты программы |
| Презентация программного продукта |
| Передача программы и программной документации в архив НИУ ВШЭ |

# Порядок контроля и приемки

## Виды испытаний

Производится проверка корректного выполнения программой заложенных в нее функций, т. е. осуществляется функциональное тестирование программы. Также осуществляется визуальная проверка интерфейса программы на соответствие настоящему технического задания.

## Общие требования к приемке работы

Прием программного продукта происходит при полной работоспособности программы при различных входных данных, при выполнении указанных в настоящем документе функций, при выполнении требований указанных в настоящем документе и при наличии полной документации к программе, указанной в настоящем документе, выполненной в соответствии со специальными требованиями, указанными в настоящем техническом задании.