
КАФЕДРА

ОТЧЕТ ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №4

Требования к программной системе помощи водителю в сложных условиях
по курсу: Разработка и анализ требований

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ гр. №

Столяров Н.С.

подпись, дата

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2025

Задание:

Разработать требования к ПО по теме своей ВКР. (Система помощи водителю в сложных условиях)

1. Постановка задачи

В данной работе разрабатываются требования к программному обеспечению, предназначенному для системы биометрической идентификации человека по характеристикам его походки (GaitID - Gait Identification System).

Система использует исключительно данные встроенных датчиков мобильных устройств - гироскопа и акселерометра, что обеспечивает ее работу без дополнительного оборудования. Проект ориентирован на создание надежного решения для:

- Беспарольной аутентификации пользователей
- Контроля доступа к мобильным приложениям
- Мониторинга физического состояния пользователя
- Систем безопасности и трекинга

Основной акцент делается на модули сбора данных сенсоров, обработки сигналов походки, машинного обучения и интеграции с системами аутентификации.

2. Цели и задачи заказчика

Основные цели:

- Создание высокоточного алгоритма идентификации по походке
- Обеспечение энергоэффективной работы на мобильных устройствах
- Разработка универсального решения для различных платформ
- Гарантия конфиденциальности пользовательских данных

Конкретные задачи:

- Разработка алгоритмов обработки сигналов с гироскопа и акселерометра
- Создание модели машинного обучения для анализа походки
- Реализация механизма сравнения с эталонными образцами
- Разработка пользовательского интерфейса и API для интеграции
- Обеспечение защиты от спуфинговых атак

3. Функциональные требования

5. Функциональные требования

5.1 Модуль сбора данных

- Частота опроса датчиков: 50-100 Гц
- Поддержка стандартных Android и iOS сенсоров
- Фильтрация шумов и артефактов движения
- Автоматическая калибровка под положение устройства

5.2 Модуль обработки сигналов

- Выделение ключевых параметров походки:
 - Частота шагов
 - Амплитуда вертикальных колебаний
 - Симметрия движений
 - Динамика вращения
- Формирование цифрового "отпечатка" походки

5.3 Модуль идентификации

- Точность распознавания $\geq 85\%$
- Время идентификации < 500 мс
- Поддержка нескольких пользователей на устройстве
- Механизм адаптации к изменениям походки

5.4 Пользовательский интерфейс

- Процесс первичной калибровки (20-30 шагов)
- Настройка чувствительности системы
- Визуализация процесса идентификации
- Управление списком доверенных пользователей

5.5 Безопасность

- Локальное хранение шаблонов походки
 - Шифрование передаваемых данных
 - Защита от подмены сенсорных данных
-

6. Нефункциональные требования

6.1 Производительность

- Максимальная задержка идентификации: 500 мс
- Потребление CPU: $\leq 5\%$
- Энергопотребление: $\leq 2\%$ /час в фоновом режиме

6.2 Надежность

- Работа при различных положениях устройства
- Устойчивость к изменениям обуви/груза
- Автоматическая перекалибровка при долгом неиспользовании

6.3 Совместимость

- Поддержка Android 9+ и iOS 13+
- Работа на 95% современных смартфонов
- API для интеграции с другими приложениями

6.4 Безопасность

- Отсутствие передачи биометрических данных
- Защита от replay-атак
- Механизм принудительной переаутентификации

6.5 Масштабируемость

- Поддержка облачной синхронизации профилей
 - Возможность добавления новых алгоритмов анализа
 - Модульная архитектура системы
-

7. Техническая реализация

7.1 Аппаратные требования

- Минимальные:
 - 3-осевой акселерометр
 - 3-осевой гироскоп
 - 2 ГБ оперативной памяти
- Рекомендуемые:
 - Датчики с частотой опроса ≥ 100 Гц
 - Сопроцессор для обработки сенсорных данных

7.2 Программное обеспечение

- Мобильная платформа:
 - Android: Kotlin, Java
 - iOS: Swift
- Машинное обучение:
 - TensorFlow Lite
 - ONNX Runtime
- Обработка сигналов:
 - SciPy (Python для прототипирования)
 - Собственные C++ библиотеки

7.3 Архитектура

- Модульная структура:
 - Драйвер сенсоров
 - Предобработка сигналов
 - Извлечение признаков
 - Классификация
 - Интерфейс пользователя
- Микросервисная организация кода

8. Заключение

Система GaitID предоставляет инновационный подход к биометрической идентификации, используя только стандартные датчики мобильных устройств. Разработанные требования обеспечивают создание надежного, энергоэффективного решения с высокой точностью распознавания.

Перспективы развития:

- Интеграция с системами умного дома
- Применение в медицинском мониторинге
- Использование в системах кибербезопасности
- Адаптация для носимых устройств (умные часы, фитнес-трекеры)