|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

|  |  |
| --- | --- |
| ФАКУЛЬТЕТ | ИУ «Информатика и системы управления» |

|  |  |
| --- | --- |
| КАФЕДРА | ИУ-1 «Системы автоматического управления» |

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***К КУРСОВОЙ РАБОТЕ***

***НА ТЕМУ:***

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент |  |  | 25/12/2020 |  |  |
|  | (Группа) |  | (Подпись, дата) |  | (И.О. Фамилия) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Руководитель курсовой работы | 25/12/2020 |  |  |
|  | (Подпись, дата) |  | (И.О. Фамилия) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Консультант | 25/12/2020 |  |  |
|  | (Подпись, дата) |  | (И.О. Фамилия) |

*2020 г.*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

УТВЕРЖДАЮ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой | | | | | | | ИУ-1 | | |
|  | | | | | | | (Индекс) | | |
|  |  | | | |  | К.А. Неусыпин | | | |
|  | | | | | | (И.О. Фамилия) | | | |
|  | « | 11 | » | сентября | | | 20 | 20 | г. |

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение курсовой работы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по дисциплине | | Системотехника систем автоматизации и управления | | |
| Студент группы |  | |  | |
|  | | | | |
| (Фамилия, имя, отчество) | | | | |
| Тема КР | |  | | |
|  | | | | |
|  | | | | |
| Направленность КР (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.) | | | | |
|  | | | | |
| Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР) | | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| График выполнения КР: | | 25% к |  | н., 50% к |  | н., 75% к |  | н., 100% к |  | н. |
|  | | | | | | | | | | |
| ***Задание*** |  | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |

***Оформление курсовой работы:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Расчетно-пояснительная записка на |  | листах формата А4. |
| Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.) | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата выдачи задания | « | 11 | » | сентября | 20 | 20 | г. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Руководитель КП** |  | 11/09/2020 |  |  |
|  |  | (Подпись, дата) |  | (И.О. Фамилия) |
|  |  |  |  |  |
| **Студент** |  | 11/09/2020 |  |  |
|  |  | (Подпись, дата) |  | (И.О. Фамилия) |

# 

# СОДЕРЖАНИЕ

[СОДЕРЖАНИЕ 3](#_Toc90988038)

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc90988039)

[ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 5](#_Toc90988040)

[1. МЕТОДЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ КИСТИ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМАХ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 6](#_Toc90988041)

[1.1. Отделение фона изображения 6](#_Toc90988042)

[1.2. Метод распознавания кожи в HSV и YCbCr цветовых моделях 9](#_Toc90988043)

[1.3. Метод Оцу 13](#_Toc90988044)

[1.4. Mixture of Gaussians 15](#_Toc90988045)

[2. МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ КОНТУРА ОБЪЕКТА НА ИЗОБРАЖЕНИИ 17](#_Toc90988046)

[2.1. Выделение границ с помощью оператора Кэнни 17](#_Toc90988047)

[2.2. Топологический структурный анализ цифрового бинарного изображения с помощью отслеживания границ 18](#_Toc90988048)

[2.2.1. Формула площади Гаусса 19](#_Toc90988049)

[3. МЕТОДЫ НАХОЖДЕНИЯ КОНТУРА ОБЪЕКТА НА ИЗОБРАЖЕНИИ 21](#_Toc90988050)

[3.1 . Нахождение точек путём определения дефектов выпуклости 21](#_Toc90988051)

[3.1.1. Алгоритм Грэхема 21](#_Toc90988052)

[3.1.2. Алгоритм Джарвиса 22](#_Toc90988053)

[3.1.3. Алгоритм Киркпатрика 24](#_Toc90988054)

[3.1.4. Сравнение алгоритмов 25](#_Toc90988055)

[3.2. Локализация ключевых точек кисти руки на изображении на основе непрерывного скелета 29](#_Toc90988056)

[4. МЕТОДИКА И ОЦЕНКА ЕË ЭФФЕКТИВНОСТИ 32](#_Toc90988057)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 34](#_Toc90988058)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 35](#_Toc90988059)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 37](#_Toc90988060)

[Приложение А 37](#_Toc90988061)

[Приложение Б 40](#_Toc90988062)

[Приложение В 43](#_Toc90988063)

[Приложение Г 45](#_Toc90988064)

[Приложение Д 48](#_Toc90988065)

# ВВЕДЕНИЕ

# ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

# 1. МЕТОДЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ КИСТИ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМАХ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

## 1.1. Отделение фона изображения

## 1.2. Метод распознавания кожи в HSV и YCbCr цветовых моделях

## 1.3. Метод Оцу

## 1.4. Mixture of Gaussians

# 2. МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ КОНТУРА ОБЪЕКТА НА ИЗОБРАЖЕНИИ

## 2.1. Выделение границ с помощью оператора Кэнни

## 2.2. Топологический структурный анализ цифрового бинарного изображения с помощью отслеживания границ

### 2.2.1. Формула площади Гаусса

# 3. МЕТОДЫ НАХОЖДЕНИЯ КОНТУРА ОБЪЕКТА НА ИЗОБРАЖЕНИИ

## . Нахождение точек путём определения дефектов выпуклости

### 3.1.1. Алгоритм Грэхема

### 3.1.2. Алгоритм Джарвиса

### 3.1.3. Алгоритм Киркпатрика

### 3.1.4. Сравнение алгоритмов

## 3.2. Локализация ключевых точек кисти руки на изображении на основе непрерывного скелета

# 4. МЕТОДИКА И ОЦЕНКА ЕË ЭФФЕКТИВНОСТИ

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение А

## Приложение Б

## Приложение В

## Приложение Г

## Приложение Д