Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО “Волгоградский государственный технический университет”

Факультет электроники и вычислительной техники

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования»

|  |  |
| --- | --- |
| Утверждаю  Зав. кафедрой САПР и ПК | |
|  | М.В. Щербаков |
| (подпись) | (инициалы, фамилия) |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. | |

Разработка метода поиска повреждений и дефектов поверхности изделия на основе сверточной нейронной сети

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

ЛИСТОВ - 12

|  |  |
| --- | --- |
| Руководитель работы  доцент Катаев А. В. | |
|  |  |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Нормоконтролер | | Исполнитель  Студент группы ИВТ-465 | |
|  |  |  | Ким В.А. |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. | | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. | |

Волгоград 2023 г.

Аннотация

Техническое задание на разработку метода поиска повреждений и дефектов поверхности изделия на основе сверточной нейронной сети. Составлено и оформлено согласно ГОСТ 19.201-78. Страниц – 12.

Содержит основные сведения об объекте разработки, требования к программе и программной документации, технико-экономические показатели, стадии и этапы разработки, порядок контроля и приемки.

Содержание

[1. Введение 5](#_Toc168333443)

[1.1. Наименование программы 5](#_Toc168333444)

[2. Основания для разработки 5](#_Toc168333445)

[2.1. Документы, на основании которых ведется проектирование 5](#_Toc168333446)

[2.2. Организация, утвердившая документ, и дата утверждения 5](#_Toc168333447)

[3. Назначение разработки 5](#_Toc168333448)

[4. Требования к программе 6](#_Toc168333449)

[4.1. Требования к функциональным характеристикам 6](#_Toc168333450)

[4.1.1. Требования к составу выполняемых функций 6](#_Toc168333451)

[4.1.2. Требования к организации входных данных 6](#_Toc168333452)

[4.1.3. Требования к организации выходных данных 7](#_Toc168333453)

[4.2. Требования к надежности 7](#_Toc168333454)

[4.2.1. Требования к обеспечению надежного функционирования 7](#_Toc168333455)

[4.2.2. Время восстановления после отказа 8](#_Toc168333456)

[4.2.3. Отказы из-за некорректных действий оператора 8](#_Toc168333457)

[4.3. Условия эксплуатации 8](#_Toc168333458)

[4.3.1. Требования к численности и квалификации персонала 8](#_Toc168333459)

[4.4. Требования к составу и параметрам технических средств 8](#_Toc168333460)

[4.5. Требования к информационной и программной совместимости 9](#_Toc168333461)

[4.5.1. Требования к методам решения 9](#_Toc168333462)

[4.5.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования 9](#_Toc168333463)

[4.6. Требования к программным средствам, используемым программой 9](#_Toc168333464)

[5. Требования к программной документации 10](#_Toc168333465)

[5.1. Состав программной документации 10](#_Toc168333466)

[6. Стадии и этапы разработки 10](#_Toc168333467)

[7. Порядок контроля и приемки 10](#_Toc168333468)

[7.1. Виды испытаний 10](#_Toc168333469)

[7.2. Общие требования к приемке работы 11](#_Toc168333470)

[Приложение А 12](#_Toc168333471)

[Диаграмма прецедентов 12](#_Toc168333472)

# 

# 1. Введение

## 1.1. Наименование программы

Разработке подлежит десктопная программа, предназначенная для идентификации повреждений на поверхности изделий. Полное наименование программного продукта - «Разработка метода поиска повреждений и дефектов поверхности изделия на основе сверточной нейронной сети». Далее используется краткое название – программа.

# 2. Основания для разработки

## 2.1. Документы, на основании которых ведется проектирование

Разработка ведется на основании задания на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». **Утверждено приказом от …**

## 2.2. Организация, утвердившая документ, и дата утверждения

Задание на дипломное проектирование выдано доцентом каф. САПР и ПК Катаевым А. В.

Задание выдано «01» октября 2023 г.

# 3. Назначение разработки

Разрабатываемая система предназначена для автоматизации процессов на производственном конвейере путем замены ручного однообразного труда на работу нейронной сети. Программа направленна на повышение точности, скорости и надежности процесса дефектоскопии, для улучшения качества производства, что позволит снизить нагрузку на человека.

В рамках выпускной работы бакалавра разрабатывается метод поиска повреждений и дефектов поверхности изделия на основе сверточной нейронной сети

# 4. Требования к программе

## 4.1. Требования к функциональным характеристикам

### 4.1.1. Требования к составу выполняемых функций

Программа должна обеспечивать возможность выполнения перечисленных ниже функций:

- реализовать возможность выбора одной из двух моделей нейронной сети: YOLO или автоэнкодер. Обеспечить возможность переключения между выбранными моделями. Обе модели должны быть обучены на датасете PCB Defects.

- загрузка изображения для анализа

- сегментация дефектов на изображении с помощью автоэнкодера

- определение координат и классов дефектов (6 типов: missing hole, mouse bite, open circuit, short, spur, spurious copper) при использовании yolo

- GUI для отображения результатов предсказаний

### 4.1.2. Требования к организации входных данных

Входными данными программы являются:

- Изображения печатных плат

Формат: JPEG

Разрешение: не менее 100x100 пикселей не более 5000 на 5000

- тип используемой модели (yolo или автоэнкодер);

### 4.1.3. Требования к организации выходных данных

Выходными данными выходными являются:

- Маска дефектов при использовании автоэнкодера

Формат: PNG или JPEG

Бинарная маска (0 , 255)

- Классификация дефектов при использовании yolo

- Изображение с bounding boxes при использовании yolo

- Сгенерированное изображение без дефектов при использовании автоэнкодера

## 4.2. Требования к надежности

### 4.2.1. Требования к обеспечению надежного функционирования

Надежное (устойчивое) функционирование системы должно быть обеспечено совокупностью организационно-технических мероприятий, перечень которых приведен ниже:

- организацией бесперебойного питания технических средств;

- использованием лицензионного программного обеспечения.

### 4.2.2. Время восстановления после отказа

Время восстановления после отказа, вызванного сбоем электропитания технических средств (или иными внешними факторами), не фатальным сбоем (не крахом) операционной системы, не должно превышать нескольких минут при условии соблюдения условий эксплуатации технических и программных средств.

### 4.2.3. Отказы из-за некорректных действий оператора

Отказы программы возможны вследствие некорректных действий оператора (пользователя) при взаимодействии с операционной системой.

## 4.3. Условия эксплуатации

### 4.3.1. Требования к численности и квалификации персонала

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы должно составлять – один пользователь программы.

## 4.4. Требования к составу и параметрам технических средств

Минимальные требования к параметрам технических средств:

Настольный компьютер со следующими характеристиками:

ОС: Windows 10

Процессор: Intel Core i3-8100 или аналогичный

Видеокарта: Nvidia GeForce 10 Series

## 4.5. Требования к информационной и программной совместимости

### 4.5.1. Требования к методам решения

Данные методы решения должны обеспечивать выполнение всех этапов проектирования программы в соответствии с их порядком и сроками выполнения, указанными в разделе 6 данного документа.

### 4.5.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования

Исходный код для системы управления должен быть реализован на языке Python. В качестве используемых библиотек будут взяты: TensorFlow, Keras, NumPy, Pandas, Matplotlib, OpenCV, CustomTkinter, XML, Ultralitics.

## 4.6. Требования к программным средствам, используемым программой

В состав общесистемного и прикладного программного обеспечения входят операционная система Microsoft Windows 10.

В качестве интегрированной среды разработки программы должна быть использована среда PyCharm для разработки программы и Google Colab для разработки нейронной сети.

Системные программные средства, используемые программой, должны быть представлены лицензионными локализованными версиями программных систем.

# 5. Требования к программной документации

## 5.1. Состав программной документации

Состав программной документации должен включать в себя техническое задание на разработку и проектирование программы (ГОСТ 19.201-78), пояснительную записку и исходные коды программы.

# 6. Стадии и этапы разработки

Проектирование программы происходит следующим образом: Разработка должна включать следующие стадии:

− анализ требований пользователя (28 сентября – 31 октября);

− разработка технического задания (2 ноября – 30 ноября);

− рабочее проектирование (1 декабря – 28 января);

− реализация программы (8 февраля – 22 апреля);

− тестирование программы (28 апреля – 15 мая).

# 7. Порядок контроля и приемки

## 7.1. Виды испытаний

Приемо-сдаточные испытания должны проводиться на защите выпускной работе бакалавра. Приемные мероприятия программы должны проводиться не позднее июня 2024 года.

## 7.2. Общие требования к приемке работы

Возможность приемки программы должна определяться соответствием всем пунктам данного технического задания.

# Приложение А

# Диаграмма прецедентов

Изображение выглядит как диаграмма, текст, зарисовка, рисунок

Автоматически созданное описание

Рисунок 1 - диаграмма прецедентов