**Техническое задание (ТЗ) на разработку интеллектуальной системы для распознавания шахматных фигур с использованием нейронных сетей**

1. **Общие сведения**  
   **Название системы**: Интеллектуальная система для распознавания шахматных фигур с использованием нейронных сетей.  
   **Условное обозначение**: ChessPieceRec (Chess Piece Recognition)  
   **Основание для разработки**: Настоящее техническое задание разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 34.602-2020, с учетом современных технологий машинного обучения и искусственного интеллекта в области компьютерного зрения.  
   **Разработчик**: Частное образовательное учреждение высшего образования «Московский университет имени С.Ю. Витте»  
   **Заказчик**: Частное образовательное учреждение высшего образования «Московский университет имени С.Ю. Витте»  
   **Цель разработки**: Создание программного решения для автоматического распознавания шахматных фигур на изображениях с использованием нейронных сетей, определения цвета фигур, а также предоставления удобного интерфейса для пользователей.
2. **Назначение системы**  
   Программное решение предназначено для:

* Распознавания шахматных фигур на изображениях (фотографии или видео).
* Определения цвета фигур (белые/черные).
* Предоставления интерфейса с кнопками для управления системой, например, «Начать сканирование».
* Анализа результатов распознавания и отображения их пользователю.
* Возможности обучения модели на новых данных (фигуры, расставленные на различных досках).

1. **Требования к системе**

3.1. **Функциональные требования**

1. **Распознавание шахматных фигур**:

* Система должна обеспечивать распознавание всех типов шахматных фигур (пешка, конь, слон, ферзь, король, ладья) на изображениях доски.
* Поддержка различных углов обзора и световых условий на изображениях.

1. **Определение цвета фигур**:

* Система должна определять цвет фигур (белые или черные) с высокой точностью.

1. **Обработка изображений**:

* Система должна работать с изображениями шахматной доски и выделять фигуры на основе алгоритмов компьютерного зрения.
* Используемые архитектуры нейронных сетей: свёрточные нейронные сети (CNN) для анализа изображений.

1. **Меню и управление**:

* Интерфейс системы должен включать кнопку «Начать сканирование», которая инициирует процесс распознавания фигур на изображении.
* Интерфейс должен быть интуитивно понятным и удобным для пользователя.

1. **Минимизация ошибок распознавания**:

* Программа должна обеспечивать высокую точность распознавания фигур (не менее 95%).
* Необходимо минимизировать количество ложных срабатываний (не более 5%).

1. **Обновляемость системы**:

* Система должна поддерживать возможность обучения на новых данных, включая различные виды шахматных досок и вариации фигур.

1. **Отчётность и уведомления**:

* Система должна генерировать отчёты о процессе распознавания и отправлять уведомления пользователю (например, об ошибках или неопознанных фигурах).

3.2. **Нефункциональные требования**

1. **Производительность**:

* Система должна обеспечивать обработку изображений с минимальной задержкой (не более 500 мс на одно изображение).

1. **Масштабируемость**:

* Программное решение должно поддерживать масштабирование для работы с большими объемами данных (например, для видеоанализа).

1. **Безопасность**:

* Система должна поддерживать ограничение доступа к настройкам и возможностям изменения данных (например, через систему аутентификации).

3.3. **Требования к программному и аппаратному обеспечению**

1. **Операционные системы**:

* Программное обеспечение должно поддерживать работу на Linux и Windows.

1. **Минимальные аппаратные требования**:

* Процессор: архитектура x86, не менее 4 ядер, 3.0 ГГц.
* Оперативная память: не менее 16 ГБ.
* Дисковое пространство: не менее 100 ГБ для хранения данных.

1. **Поддерживаемые технологии**:

* Языки программирования: Python.
* Библиотеки и фреймворки для работы с нейронными сетями: TensorFlow, Keras, PyTorch.
* Протоколы обработки изображений: OpenCV, PIL.

1. **Этапы разработки**
2. **Этап 1: Анализ требований**

* Сбор требований от заказчика и формирование технического задания (ТЗ).

1. **Этап 2: Проектирование системы**

* Разработка архитектуры программного обеспечения, включая структуру нейронной сети и модули обработки изображений.

1. **Этап 3: Разработка**

* Программная реализация системы с интеграцией нейронной сети для распознавания шахматных фигур.

1. **Этап 4: Тестирование**

* Проведение тестирования производительности системы и корректности распознавания фигур.

1. **Этап 5: Внедрение и интеграция**

* Внедрение решения в инфраструктуру заказчика.

1. **Этап 6: Поддержка и обновление**

* Обеспечение поддержки и регулярного обновления системы.

1. **Требования к документированию**  
   Документация должна включать:
   1. Руководство пользователя.
   2. Описание архитектуры системы.
   3. Инструкции по установке и конфигурированию.
   4. Описание используемых алгоритмов и моделей нейронных сетей.
   5. Отчёты по результатам тестирования системы.
2. **Порядок контроля и приёмки**
   1. Проведение тестирования всех функциональных модулей программы.
   2. Проверка соответствия программного обеспечения требованиям, указанным в ТЗ.
   3. Оценка точности работы нейронной сети на тестовых и реальных данных.
   4. Финальная приемка системы заказчиком.
3. **Приложения**
   1. Описание возможных сценариев распознавания фигур.
   2. Пример данных для обучения нейронной сети.
   3. Пример отчета о процессе распознавания.