

**Описание функциональных характеристик
программного обеспечения
«Система поиска tvсAI КОЗ 1 Автономный поиск»**

Москва, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Термины и определения	3
1. Ошибка! Закладка не определена.	
2. Ошибка! Закладка не определена.	
2.1. Ошибка! Закладка не определена.	
2.2. Ошибка! Закладка не определена.б	
2.3 Затрачиваемые ресурсы	6
3. Функциональные характеристики	7
4. Входные данные	8
5. Выходные данные	9

Термины и определения

- | | |
|---------------|---|
| Jetson | - линейка компактных высокопроизводительных модулей для периферийных вычислений (edge computing) и искусственного интеллекта (AI), разработанных компанией NVIDIA. Эти модули сочетают GPU, CPU, память и интерфейсы на одной плате, обеспечивая энергоэффективную обработку данных в реальном времени. |
| CUDA | - программно-аппаратная архитектура параллельных вычислений, которая позволяет существенно увеличить вычислительную производительность благодаря использованию графических процессоров фирмы Nvidia |
| JetPack | - программный пакет разработчика (SDK) от NVIDIA, предназначенный для работы с модулями Jetson. Он включает операционную систему, драйверы, библиотеки и инструменты, оптимизированные для встроенных систем и искусственного интеллекта на платформе Jetson |
| Torch/Pytorch | - фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом, созданный на базе Torch. Используется для решения различных задач: компьютерное зрение, обработка естественного языка. Разрабатывается преимущественно группой искусственного интеллекта Facebook |
| ПО | - программное обеспечение |

1. Общие сведения

Настоящий документ содержит описание функциональных характеристик программного обеспечения «Система поиска tvсAI КОЗ 1 Автономный поиск». Исключительные права на программное обеспечение принадлежат Фонду НТИ (далее – Компания).

Настоящий документ подлежит размещению на официальном сайте Компании в сети Интернет по адресу: <https://nti.fund/about/activity/information.php> (далее – официальный сайт).

ПО «Система поиска tvсAI КОЗ 1 Автономный поиск» предназначено для автоматизированного поиска людей в природной местности.

ПО обеспечивает автоматическое распознавание людей на фотографиях, полученных с микрокомпьютера, установленный на беспилотном воздушном судне, на высоте от 25 до 90 м с перекрытием в не менее 50%, с применением технологий искусственного интеллекта.

ПО не имеет пользовательского графического интерфейса.

2. Требования к программно-аппаратному обеспечению

2.1. Требования к программному обеспечению

ПО «Система поиска tvсAI КОЗ 1 Автономный поиск» адаптировано для работы на платформе NVIDIA Jetson с использованием программного пакета JetPack.

Поддерживаемые конфигурации:

- Модули NVIDIA Jetson: Nano, Xavier NX, AGX Xavier, Orin NX, AGX Orin и другие совместимые устройства.
- Программный пакет JetPack: версии 4.6 и выше (включает оптимизированную ОС Linux, драйверы, CUDA, TensorRT и инструменты для AI/ML).

Для функционирования ПО «Система поиска tvсAI КОЗ № 1 Автономный поиск» необходимо наличие JetPack.

Для проверки наличия необходимо выполнить следующую инструкцию: Утилита `jetson_release` выводит информацию о системе, включая версию JetPack.

- `sudo apt update && sudo apt install -y jetson-stats`
- `jetson_release`

Пример вывода:

- NVIDIA Jetson AGX Orin [16GB] (jetpack 6.2)
 - * Jetpack: 6.2 [L4T 36.2]
 - * CUDA: 12.4
 - * TensorRT: 10.0.0
 - * ...

2.2. Требования к аппаратному обеспечению

ПО «Система поиска tvсAI КОЗ 1 Автономный поиск» адаптировано для работы на модулях **NVIDIA Jetson** со следующими минимальными характеристиками:

Минимальные требования к аппаратной платформе

- **Модель Jetson :**
- Jetson NX (рекомендуется для базовых задач)
- Jetson AGX Xavier или AGX Orin (для высоконагруженных сценариев).
- **Оперативная память:**
- Минимум **8 ГБ** (для Jetson Xavier NX)
- Рекомендуется **16 ГБ и более** (для AGX Xavier/Orin).
- **Память GPU:**
- Минимум **4 ГБ видеопамяти** (зависит от модели Jetson).
- **Хранилище :**
- Минимум **50 ГБ свободного места.**

2.3. Затрачиваемые ресурсы

Результаты тестирования «Система поиска tvсAI КОЗ 1 Автономный поиск» показали, что на программно-аппаратном обеспечении, с минимальными системными требованиями, описанными в п.2.1. – 2.2. настоящего документа, время обработки 1-го изображения составляет 0.6 секунд.

3. Функциональные характеристики

ПО «Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск» обладает следующими функциональными возможностями:

- загрузка фотоматериалов с БВС;
- автоматическое детектирование объектов поиска (живые люди, манекены) на фотоматериалах с БВС;
- формирование списка с результатами поиска.

Код представляет собой систему детектирования объектов на основе предобученной YOLO-модели (9c4_best_97659_92952_95958_68077.pt), оптимизированную под работу с GPU. Он выполняет поиск объектов на изображениях, возвращая нормализованные координаты bounding box (xc, yc, w, h), метку класса (label=0) и confidence-значение, отфильтровывая результаты с порогом 0.25.

Для ускорения вычислений используются CUDA и half-precision (FP16), а также выполняется прогрев модели через 10 тестовых прогонов на пустом тензоре размером 2752x4096. Код поддерживает загрузку изображений из указанной директории через OpenCV, но обрабатывает только первое изображение из переданного списка.

Результаты выводятся в консоль в виде структурированных списков словарей с округлением значений до 4 знаков. Для воспроизводимости зафиксированы сиды (SEED=42) для библиотек random, numpy и torch. Система требует наличия CUDA-совместимого GPU (например, NVIDIA Jetson) и зависимостей: ultralytics, torch, numpy, opencv-python.

Ключевые ограничения: жестко заданные параметры (например, IoU=0.4), отсутствие обработки пакетов изображений и визуализации результатов. Рекомендуется добавить поддержку конфигурационных файлов, сохранение выходных данных в JSON и обработку исключений.

4. Входные данные

Код работает с входными изображениями, которые считываются из жёстко заданной директории `/home/jsn/Rescue_soft/test/images` с помощью OpenCV. Поддерживаются любые форматы, распознаваемые OpenCV (JPG, PNG, BMP и др.), при этом изображения должны быть представлены в виде массивов NumPy в формате BGR с размерностью (высота, ширина, 3). Входные данные масштабируются до фиксированного размера `2752x4096` (параметры `imgh` и `imgw`) без сохранения исходных пропорций.

Функция `predict()` формально принимает список изображений, но обрабатывает только первое из них, игнорируя остальные. Код не содержит проверок на существование файлов, их целостность или корректность формата, что может привести к аварийному завершению при ошибках. Для корректной работы требуется CUDA-совместимый GPU (например, NVIDIA Jetson) и установленные зависимости: `ultralytics`, `torch`, `numpy`, `opencv-python`.

5. Выходные данные

Код возвращает результаты детекции объектов в виде списка списков словарей, где каждый словарь содержит нормализованные координаты центра bounding box (xc, yc), его ширину (w) и высоту (h) в диапазоне [0, 1], метку класса (label=0) и confidence-значение (score), округлённое до 4 знаков. Результаты фильтруются по порогу confidence > 0.25, а все числовые данные приводятся к фиксированной точности. Выходные данные печатаются в консоль для каждого изображения из директории **/home/jsn/Rescue_soft/test/images**, но отсутствует визуализация bounding box или экспорт в стандартные форматы (JSON, CSV). Код не поддерживает многоклассовую детекцию (label всегда равен 0), а нормализованные координаты рассчитываются относительно фиксированного размера 2752x4096.

Для связи с разработчиками писать на почту ntifundsoft@nti.fund