Инструкция по эксплуатации
программного обеспечения
«Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск»

Москва, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Термины и определения 3

1. Общие сведения 4

2. Требования к программно-аппаратному обеспечению..... 5

2.1. Требования к программному обеспечению 5

2.2. Требования к аппаратному обеспечению..... 6

3. Установка программы 7

4. Запуск программы..... 9

5. Завершение программы..... 13

Термины и определения

БВС – беспилотное воздушное судно;

НТИ – национальная технологическая инициатива;

ПО – программное обеспечение;

1. Общие сведения

Настоящий документ содержит информацию, необходимую для эксплуатации программного обеспечения «Система поиска Family 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 Family КОЗ 1 Автономный поиск» предназначено для автоматизированного поиска людей в природной местности. ПО обеспечивает автоматическое распознавание людей на фотографиях, полученных после полета БВС.

ПО не имеет пользовательского графического интерфейса и представляет собой модуль на языке Python 3.10 для запуска на одноплатных компьютерах Jetson Orin Nano 8gb, допускающих размещение на борту БВС.

2. Требования к программно-аппаратному обеспечению

2.1. Требования к программному обеспечению

ПО «Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск» функционирует на устройствах Jetson Orin Nano 8gb в операционной системе семейства Linux (Ubuntu версии 22.04 и выше).

Для функционирования ПО «Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск» необходимо на устройстве Jetson Orin Nano должен быть установлен Nvidia JetPack 6.0.

Для проверки наличия ПО необходимо выполнить следующую инструкцию «apt-cache show nvidia-jetpack»:

```
victor@ubuntu:~$ apt-cache show nvidia-jetpack
Package: nvidia-jetpack
Source: nvidia-jetpack (6.0)
Version: 6.0+b106
Architecture: arm64
Maintainer: NVIDIA Corporation
Installed-Size: 194
Depends: nvidia-jetpack-runtime (= 6.0+b106), nvidia-jetpack-dev (= 6.0+b106)
Homepage: http://developer.nvidia.com/jetson
Priority: standard
Section: metapackages
Filename: pool/main/n/nvidia-jetpack/nvidia-jetpack_6.0+b106_arm64.deb
Size: 29296
SHA256: 561d38f76683ff865e57b2af41e303be7e590926251890550d2652bdc51401f8
SHA1: ef3fca0c1b5c780b2bad1bafae6437753bd0a93f
MD5sum: 95de21b4fce939dee11c6df1f2db0fa5
Description: NVIDIA Jetpack Meta Package
Description-md5: ad1462289bdbc54909ae109d1d32c0a8
```

Для функционирования ПО «Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск» необходимо наличие программного обеспечения для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации Docker (версия Docker Engine 27.3.1 и выше).

Для проверки наличия ПО в командной строке ввести команду «docker version --format '{{.Server.Version}}'»

```
victor@ubuntu:~$ docker version --format '{{.Server.Version}}'
27.3.1
```

2.2. Требования к аппаратному обеспечению

ПО «Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск» функционирует на одноплатных компьютерах Jetson Orin Nano 8gb.

оперативная память: не менее 8 Гб;

свободное место на жестком диске: не менее 40 Гб.

Изображение работающего одноплатного компьютера Jetson Orin Nano 8gb из данной инструкции:

3. Установка программы

Необходимо произвести загрузку ПО «Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск» (*Программное обеспечение предоставляется безвозмездно для целевого использования некоммерческих организаций. Информация о предоставлении права использования по лицензионному договору может быть предоставлена по отдельному запросу через электронную почту ntifundsoft@nti.fund либо по номеру телефона +7 (495) 120-10-45*). После завершения загрузки необходимо провести установку ПО.

Для установки ПО необходимо выполнить следующую инструкцию:

1. Распаковать содержимое архива в каталог на устройстве, где будет находится ПО. В качестве примера, в настоящей инструкции будет использован каталог «~/vision_solution_family»:

```
victor@ubuntu:~/vision_solution_family$ ls
11m_tune_best.engine  create_subset2.py  external_heridal  final_pkk    subset2    val_4k
11m_tune_best.pt      data_train.yaml    external_lacmus   hyp.yaml     train.sh   val_tune.txt
convert.py            data_tune.yaml     external_my       public       train.txt  val.txt
create_datasets.py    description.txt    external_sard     solution.py  tune.txt
victor@ubuntu:~/vision_solution_family$
```

2. При отсутствии установленного ПО Docker версии 27.3.1 и выше, необходимо в браузере зайти на сайт и скачать последнюю версию:

– https://docs.docker.com/desktop/install/ubuntu/

После завершения загрузки, необходимо запустить скачанный файл и следовать указаниям установщика.

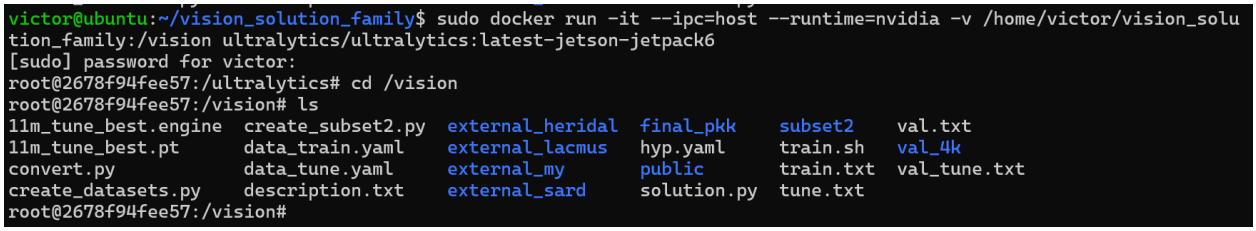
3. ПО «Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск» работает в docker контейнере ultralytics/ultralytics:latest-jetson-jetpack6, используйте команду «sudo docker pull ultralytics/ultralytics:latest-jetson-jetpack6» для загрузки контейнера на устройство.

4. Для запуска контейнера с ПО «Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск» используйте команду «sudo docker run -it --ipc=host --

runtime=nvidia -v /home/victor/vision_solution_family:/vision ultralytics/ultralytics:latest-jetson-jetpack6» ,

где «/home/victor/vision_solution_family» – путь к каталогу с распакованным ПО, полученным в ходе выполнения пункта 1 настоящей инструкции.

5. Для проверки корректности запуска, перейдите в каталог с ПО командой «cd /vision» и введите команду «ls. В результате выполнения команды, должны отобразиться файлы, приведенные на изображении ниже.



4. Запуск программы

ПО «Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск» не имеет пользовательского графического интерфейса и представляет собой модуль на языке Python 3.10 для запуска на одноплатных компьютерах Jetson Orin Nano 8gb.

Для запуска программы необходимо:

1. Запустить docker контейнер с ПО «Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск» используйте команду «sudo docker run -it --ipc=host --runtime=nvidia -v /home/victor/vision_solution_family:/vision ultralytics/ultralytics:latest-jetson-jetpack6» ,

где «/home/victor/vision_solution_family» – путь к каталогу с распакованным ПО.

2. Далее в запущенном контейнере из модуля solution.py на языке Python 3.10 импортируется главная функция predict, используя команду «from solution import predict». Функция predict производит инференс модели на одном или нескольких изображениях и имеет следующий вид:

«def predict(images: Union[List[np.ndarray], np.ndarray]) -> List[List[dict]]»

Входящие аргументы:

images (Union[List[np.ndarray], np.ndarray]): Список изображений или одно изображение.

Возвращаемый результат:

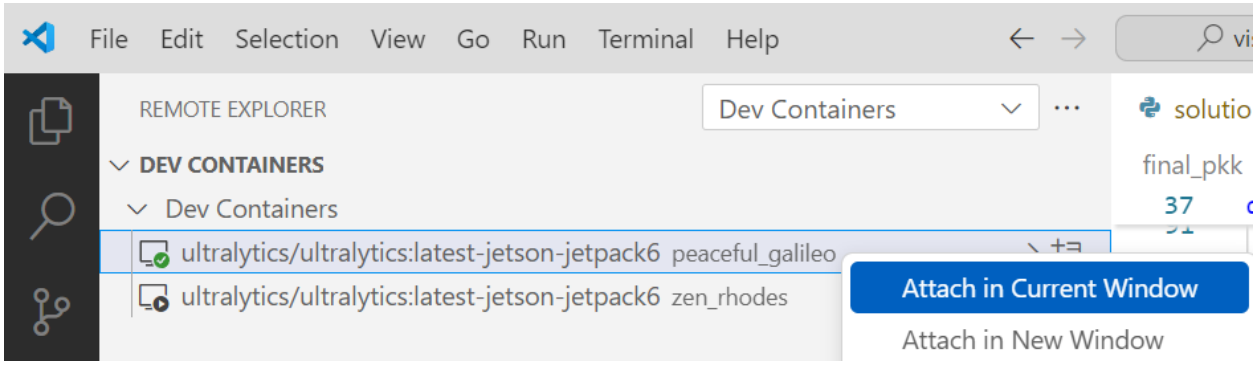
List[List[dict]]: Список списков словарей с результатами предикта на найденных изображениях.

Пример выходных данных:

```
[
   [
      {
         'xc': 0.5,
         'yc': 0.5,
```

```
            'w': 0.2,
            'h': 0.3,
            'label': 0,
            'score': 0.95
        },
        ...
    ],
    ...
]
```

3. В качестве примера использования, подключимся к работающему контейнеру на устройстве Jetson Orin Nano используя среду разработки VS Code:



4. Далее импортируем главную функцию из модуля:

```
# Импортируем из модуля главную функцию predict
from solution import predict
```

[1] ✓ 6.4s

```
WARNING ⚠ Unable to automatically guess model task, assuming 'task=detect
```

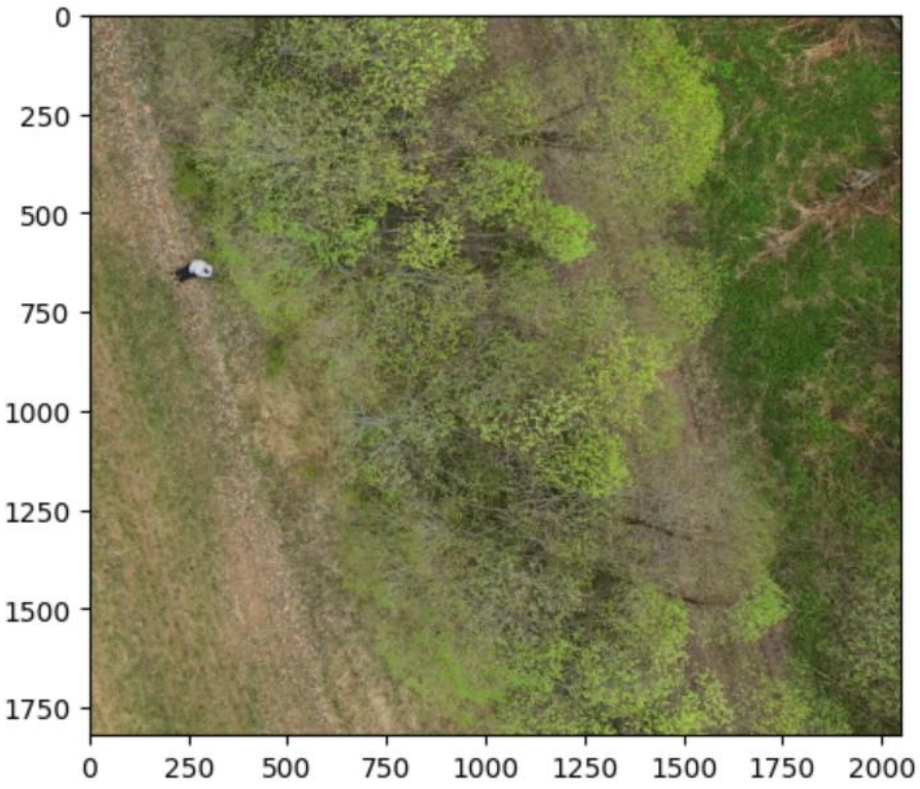
5. Загружаем тестовое изображение с БВС:

```
# Загружаем тестовое изображение, полученое с помощью БВС
import cv2
image = cv2.imread('/vision/public/images/094728.jpg', cv2.IMREAD_COLOR)
image = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB) # Конвертируем в формат RGB

# показываем изображение с БВС
import matplotlib.pyplot as plt
plt.imshow(image)
```

✓ 0.8s

```
<matplotlib.image.AxesImage at 0xfffed0d56ec0>
```



6. Передаем изображение на обработку в модуль и получаем результат поиска:

```
# Находим объекты поиска с помощью модуля и показываем результат
result = predict([image])
```

[3] ✓ 2.4s

```
Loading 11m_tune_best.engine for TensorRT inference...
[04/14/2025-10:19:34] [TRT] [I] Loaded engine size: 42 MiB
[04/14/2025-10:19:34] [TRT] [W] Using an engine plan file across different
[04/14/2025-10:19:34] [TRT] [I] [MemUsageChange] TensorRT-managed allocatic
[04/14/2025-10:19:34] [TRT] [I] [MemUsageChange] TensorRT-managed allocatic
```

```
result
```

[4] ✓ 0.0s

```
[[{'xc': 0.12540064255396524,
   'yc': 0.3602764308452606,
   'w': 0.06056356926759084,
   'h': 0.043870192021131516,
   'label': 0,
   'score': 0.86865234375}]]
```

5. Завершение программы

В результате выполнения ПО «Система поиска Family КОЗ 1 Автономный поиск» функция predict возвращает список списков словарей с результатами найденных объектов на изображениях с БВС.

```
result
```
[4] ✓ 0.0s

```
[[{'xc': 0.12540064255396524,
   'yc': 0.3602764308452606,
   'w': 0.06056356926759084,
   'h': 0.043870192021131516,
   'label': 0,
   'score': 0.86865234375}]]
```

– «xc», «yc» - координаты объекта (нормализованные от 0 до 1);

– «w», «h» - ширина и высота объекта в пикселях (нормализованные от 0 до 1);

– «label» - класс объекта, всегда «0»;

– «score» - уверенность модели в предсказании, вероятность (от 0 до 1).

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