



Rotrics DexArm

Машинное обучение на производстве

Содержание:

1. Модуль «Конвейерная лента»

- 1.1. Настройка программного окружения
- 1.2. *Взаимодействие с конвейерной лентой*

2. Модуль «Машинное обучение»

- 2.1. Настройка программного окружения
- 2.2. *Взаимодействие с Rotrics Vision Terminal*
 - 2.2.1. Настройка программного окружения
 - 2.2.2. Определение объектов и установка координат
 - 2.2.3. Распознавание объектов

1. Модуль «Конвейерная лента»

Конвейерная лента для Rotrics DexARM – расширение стандартного набора для робота Rotrics DexARM. Позволяет сделать полноценный мини конвейер прямо у вас на столе. Благодаря алюминиевому корпусу твердо стоит на ровной поверхности. Движение лент двунаправленное – вперед и назад, помимо самой ленты, данный набор поставляется с цветными кубиками, что позволяет сделать возможным сортировку по цвету разных объектов и привнести моделирование промышленных задач в учебные классы и аудитории.



Рисунок 1 – Общий вид конвейерной ленты

1.1. Настройка программного окружения

Для работы с конвейерной лентой требуется внести некоторые изменения в наш предыдущий код, а именно:

```
from pydexarm import Dexarm # Библиотека для робота
import time # Библиотека для временных операций
dexarm = Dexarm("COM8") # Порт для подключения
```

Для работы с конвейерной лентой, мы будем использовать системную библиотеку языка программирования Python. Данная библиотека поможет нам в запуске конвейерной ленты, так как время работы конвейера мы будем задавать с помощью системных временных функций.

1.2. Взаимодействие с конвейерной лентой

Рассмотрим следующий код:

```
dexarm.conveyor_belt_forward(5000) # Скорость в мм/sec  
time.sleep(5) # Время работы конвейера в секундах
```

Строка `time.sleep(5)` отвечает за время работы конвейерной ленты, в данном случае конвейерная лента будет работать 5 секунд со скоростью 5000 миллиметров в секунду (*Длина всей конвейерной ленты составляет $\sim 1.5 \text{ м} = 150 \text{ мм}$*).

```
dexarm.conveyor_belt_forward(5000) # Скорость в мм/sec  
time.sleep(5) # Время работы конвейера в секундах  
dexarm.conveyor_belt_backward(5000) # Скорость в мм/sec  
time.sleep(5) # Время работы конвейера в секундах  
dexarm.conveyor_belt_stop() # Остановка конвейера
```

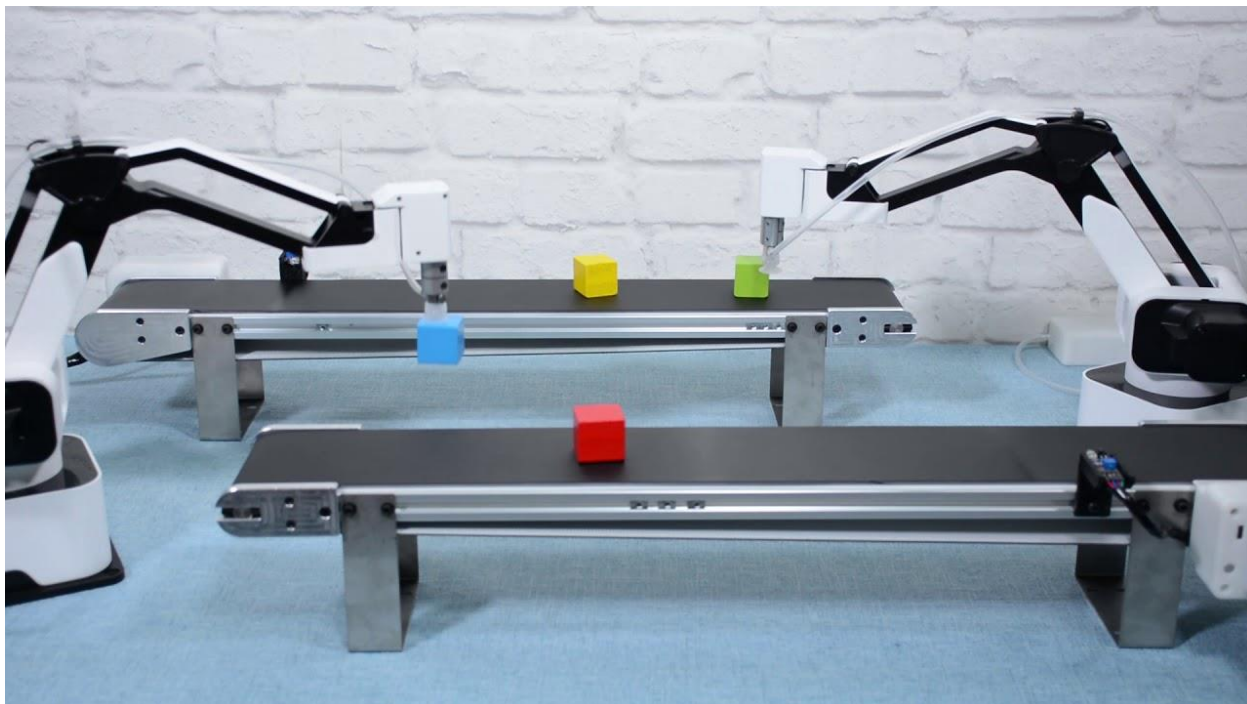
Строка `dexarm.conveyor_belt_forward(5000)` отвечает за работу конвейера в режиме «Вперед» со скоростью 5000 миллиметров в секунду.

Строка `dexarm.conveyor_belt_backward(5000)` отвечает за работу конвейера в режиме «Назад» со скоростью 5000 миллиметров в секунду.

Строка `dexarm.conveyor_belt_stop()` отвечает за работу конвейера в режиме «Стоп» (то есть остановка конвейерной ленты), аргументы в скобках при этом не указываются.

Конвейерная лента имеет свои диапазоны работы – от 100 до 5000 миллиметров в секунду. Учитывайте это при планировании операций робота в пространстве

2. Модуль «Машинное обучение»



2.1. Настройка программного окружения

Для взаимодействия с модулем «Машинное обучение», конкурсантам предстоит работа в **Rotrics Vision Terminal**, которая была создана для облегчения внедрения машинного обучения в прикладные и фундаментальные операции.

Скачайте ниже по ссылке Rotrics Vision Terminal:

https://drive.google.com/drive/folders/1OWAW5m-Wke_KWX1aPIzPm-6ofKqZWzUt?usp=sharing

Для корректной работы с программным обеспечением также дополнительно необходимо установить следующие библиотеки:

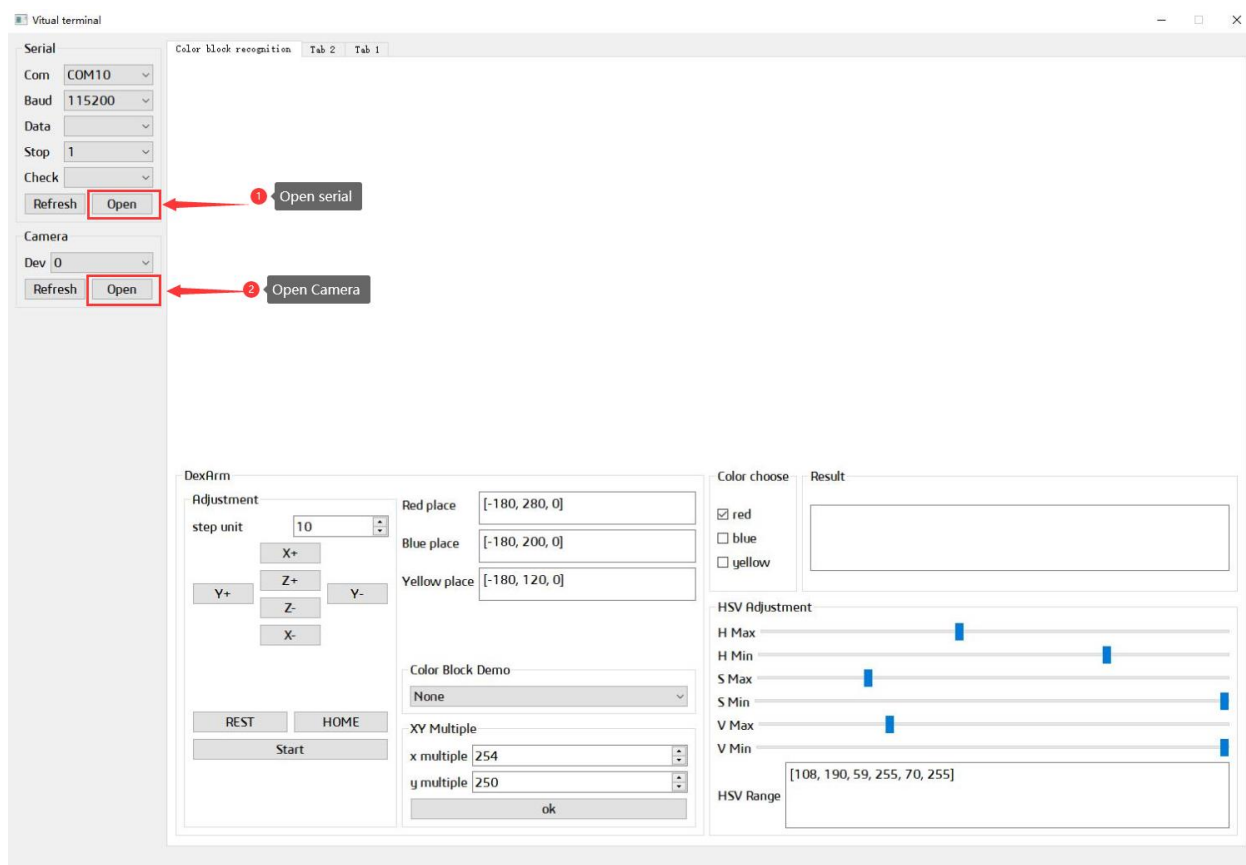
```
Pip install opencv-python
```

```
Pip install matplotlib
```

2.2. Взаимодействие с Rotrics Vision Terminal

2.2.1. Настройка программного окружения

После открытия **Rotrics Vision Terminal**, подключитесь к **Rotrics Dex Arm** и камере. А именно выберите соответствующий **COM-порт**, и нажмите кнопку **Open** для открытия порта. Если свободных портов нет, нажмите кнопку **Refresh** для обновления списка доступных **COM-портов**. Соответствующие операции сделайте также и для камеры. Обратите внимание, что **камера №0** – это встроенная камера ноутбука или компьютера.

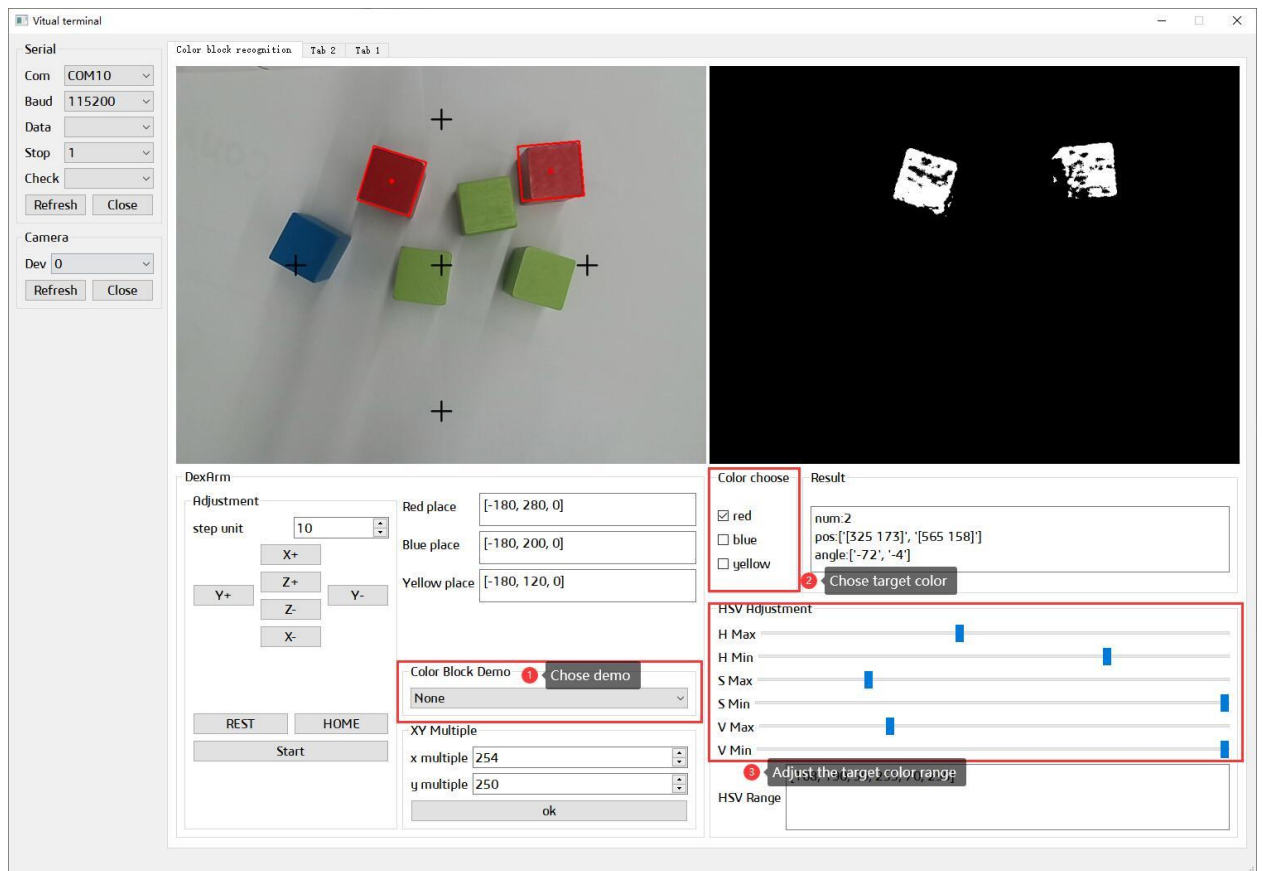


После подключения робота, робот автоматически переместится в домашнюю (начальную) позицию.

2.2.2. Определение объектов и установка координат

В нижнем левом углу, в поле **Color Block Demo**, выберите функцию **Blocks**. Переместите объекты для распознавания в область камеры. С помощью меню **Color choose**, выберите необходимый цветовой диапазон и после сканирования области распознавания,

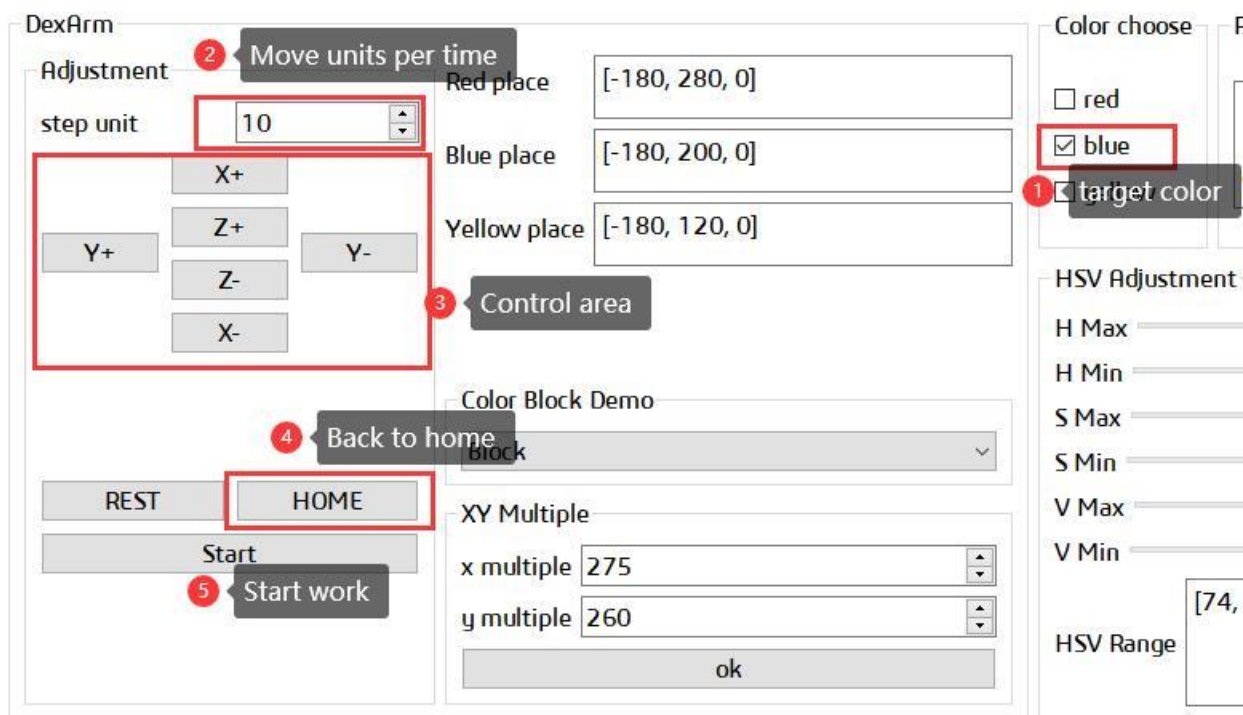
координаты соответствующего цветового объекта будут изменены в ту или иную сторону.



2.2.3. Распознавание объектов

После того, как вы выбрали цвет, используйте панель чтобы перемещать робота в соответствующее место. После каждого перемещения, необходимо устанавливать конечную позицию для каждого цвета отдельно.

При этом, после каждого распознавания объектов, необходимо возвращать робота в начальную позицию.



После того как все цвета и цветовые диапазоны были распознаны, нажмите кнопку **Start** для начала операции сортировки объектов по цвету. Если робот не смог отрегулировать центр элемента, попробуйте функцию **XY Multiple**, для умножения векторов в декартовой плоскости. (2D-режим, используются только оси Y и X):

- **X Multiple**: отношение оси X между координатой изображения и декартовой координатой DexArm. Значение отличается в зависимости от высоты Z;
- **Y Multiple**: отношение оси Y между координатой изображения и декартовой координатой DexArm. Значение отличается в зависимости от высоты Z.