

Пирамидка из хаоса

ІТ-дно

Пантенков Роман

Приходько Павел

Обзор проекта и используемые технологии

Наша задача состояла в том, чтобы разработать алгоритм обнаружения специальных квадратов на рабочей поверхности, а дальше передать всю необходимую информацию роботу, для построения пирамиды и очистки стола от лишних деталей



Используемое ПО

PyCharm, VS code, PowerPoint, Geoguesser

Основные технологии

Python, OpenCV, Socket, Aruco, PySerial, кофемашина
Delonghi Magnifica

Принцип работы алгоритма

Процесс сборки пирамиды состоит из нескольких ключевых этапов, каждый из которых автоматизирован и скоординирован.

1

Определение маркеров

Камера сканирует рабочее пространство и с помощью OpenCV находит положение и ориентацию всех маркеров.

2

Выявление координат

Используя инструментал OpenCV, мы переводили координаты из одного формата в другой, для последующей передачи их роботу

3

Алгоритм роборуки

Роборука сначала очищает область от лишних маркеров, а потом строит из оставшихся правильную пирамиду

```

90     if len(ptsInd) == 4:
91         pts = np.float32([list(int(i) for i in markerCorners[ptsInd[0]][0][1]),
92                           list(int(i) for i in markerCorners[ptsInd[1]][0][0]),
93                           list(int(i) for i in markerCorners[ptsInd[2]][0][2]),
94                           list(int(i) for i in markerCorners[ptsInd[3]][0][3])])
95         ptsAccGlobal = pts.copy()
96
97         ptsA = np.float32([[0, 0], [300, 0], [0, 300], [300, 300]])
98         M = cv.getPerspectiveTransform(pts, ptsA)
99         dst = cv.warpPerspective(gray, M, dsize: (300, 300))
00         MM = cv.getRotationMatrix2D(center: ((300 - 1) / 2.0, (300 - 1) / 2.0), angle: 180, scale: 1)
01         im = cv.warpAffine(dst, MM, dsize: (300, 300))
02
03         fp = cv.flip(im, flipCode: 1)

```

Ключевые сложности

- Точность захвата и позиционирования
- Калибровка сервоприводов роборуки для плавного и точного движения
- Стабильное определение положения объектов в различных условиях работы

Решения

- Использование фильтрации цветов (HSV) в OpenCV для надежного распознавания маркеров
- Разработка алгоритмов плавного управления моторами для минимизации ошибок позиционирования
- Применение обратной связи для коррекции положения захвата

Технические особенности и решения

Достигнутые результаты и потенциал для улучшений

Проект успешно продемонстрировал возможности автоматизированной сборки.

5+

Глубина машинного обучения

Робот успешно выкидывает мусор и радуется жизни

95%

Точность инструментов

Высокая точность вычислений и маркеров

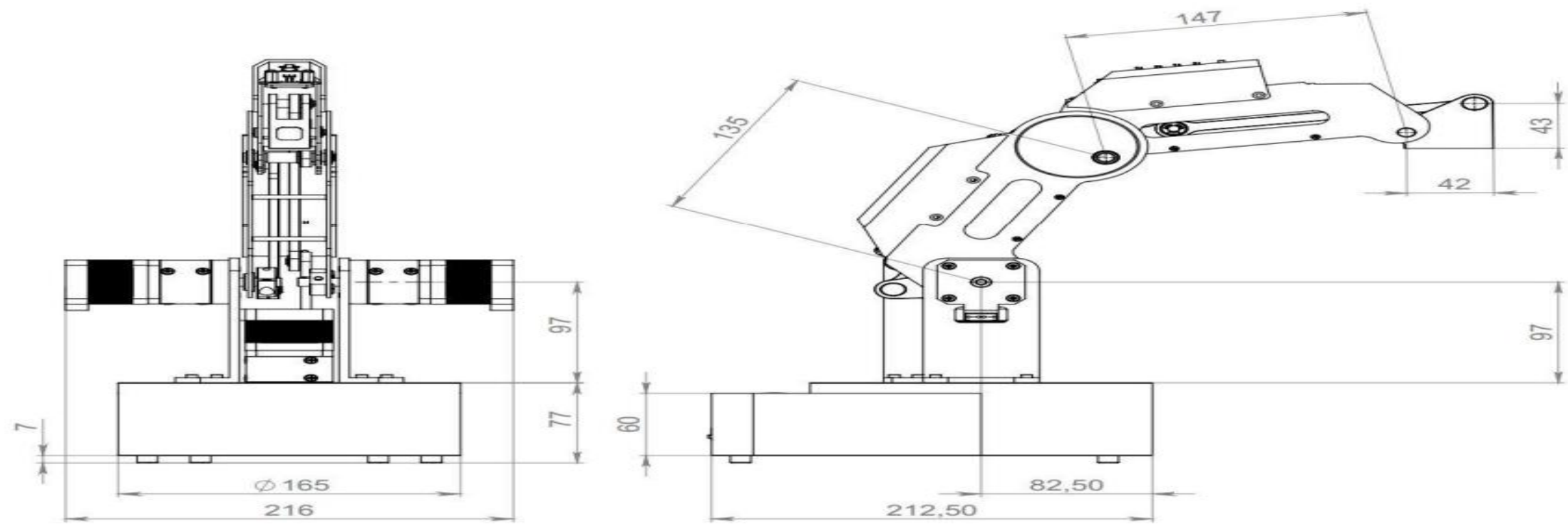
∞ x

Потенциал для роста

Возможность оптимизации алгоритмов для увеличения скорости сборки.

Дальнейшие улучшения

- Интеграция систем машинного обучения для распознавания объектов произвольной формы и размеров.
- Оптимизация траектории движения для ускорения процесса сборки.
- Внедрение адаптивного управления для работы с различными материалами.



Заключение

Проект по управлению роборукой для сборки пирамиды из маркеров успешно решает поставленные задачи автоматизации. Он демонстрирует высокий потенциал применения робототехники в производственных процессах.

Мы готовы ответить на ваши вопросы

Спасибо за внимание!