



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Исследование алгоритмов обнаружения и локализации объектов на видеоизображении в робототехнических задачах

Автор: Терентьев Р.А., гр. R3442

Руководитель: Шаветов С.В., к.т.н.

Актуальность



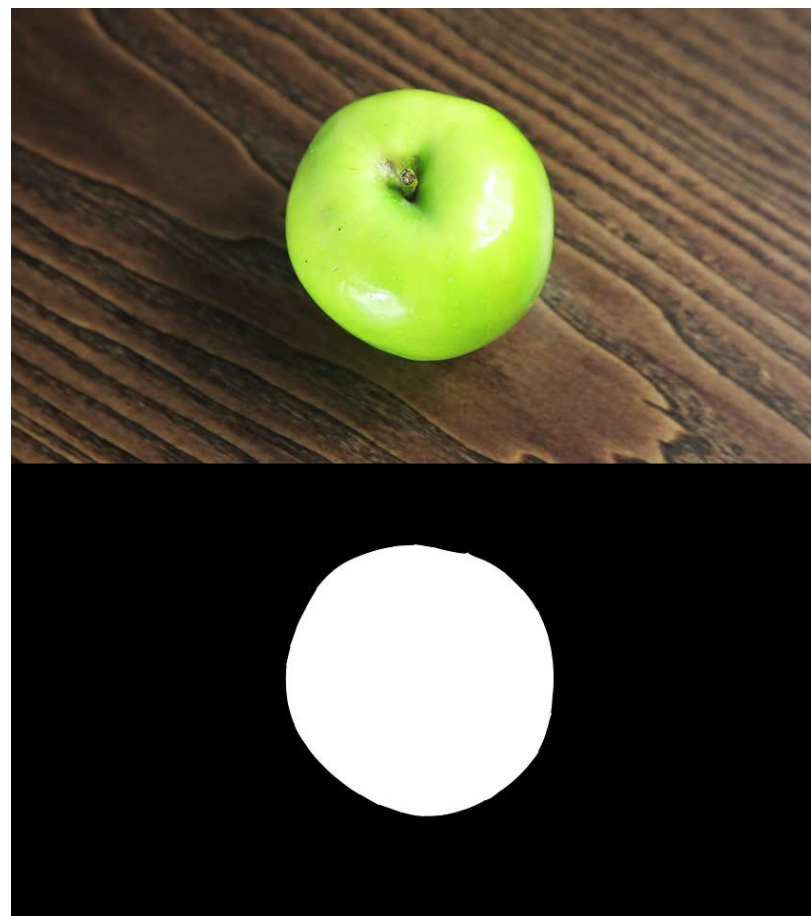
1. Обзор существующих алгоритмов обнаружения и локализации

1.1 Цветовой фильтр

1.1.1 RGB

1.1.2 HSV

1.1.3 Lab

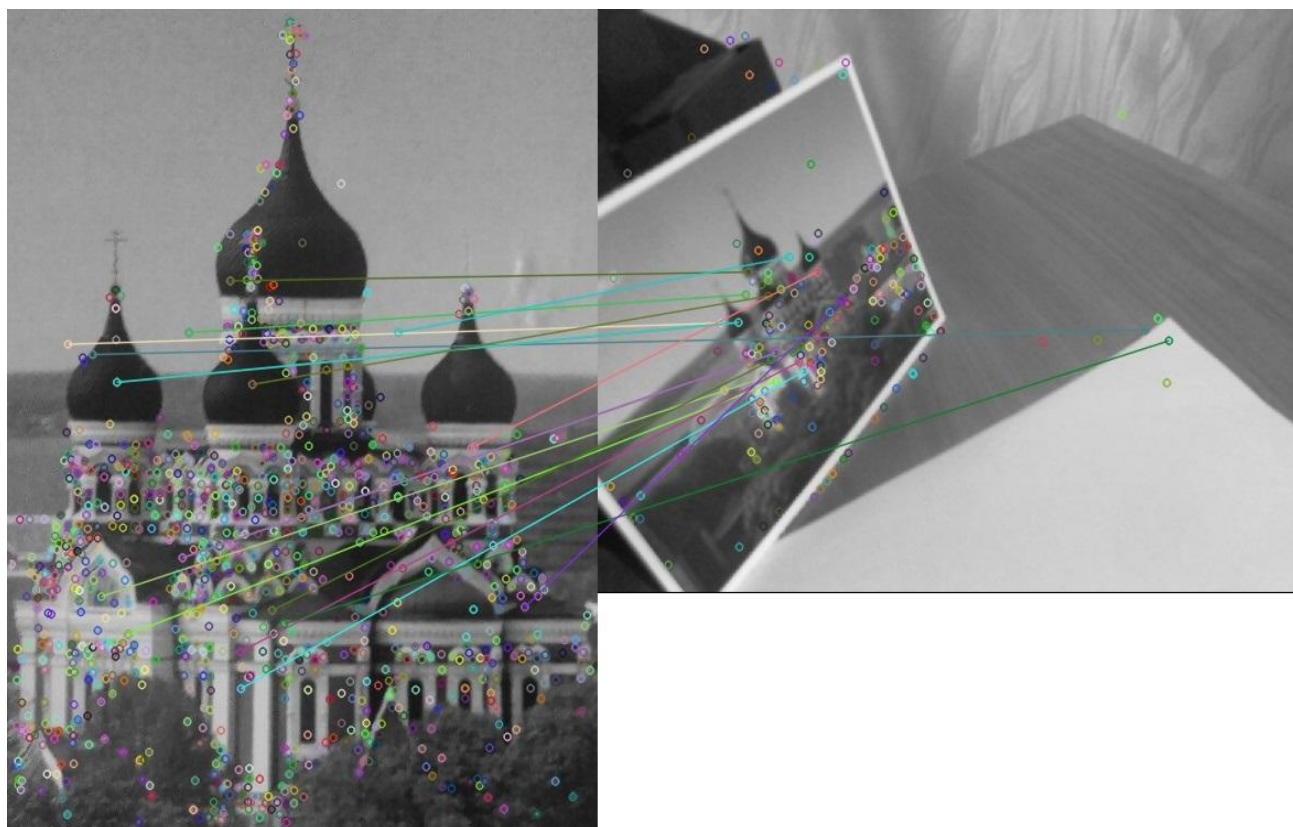


1.2 Метод ключевых точек

1.2.1 SIFT

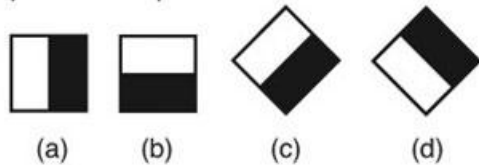
1.2.2 SURF

1.2.3 ORB

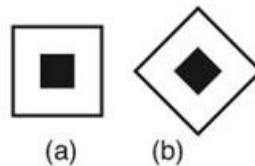


1.3 Метод Виолы-Джонса

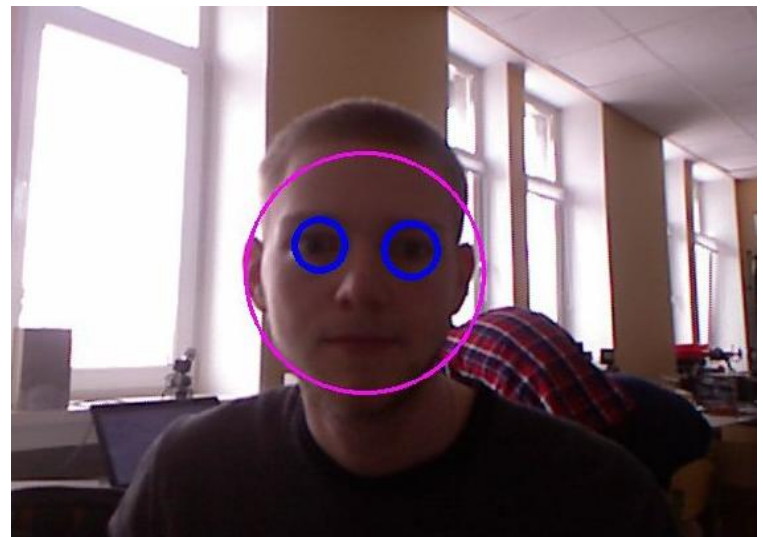
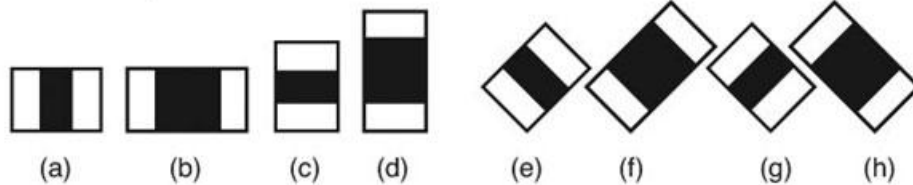
1. Граничные признаки



3. «Центральные» признаки



2. Линейные признаки



2. Программная реализация выбранных алгоритмов

2.1 Цветовой фильтр

- 1) Преобразование цветовой модели
- 2) Низкочастотная фильтрация
- 3) Цветовая фильтрация
- 4) Морфологические преобразования
- 5) Нахождение контура
- 6) Вычисление площади
- 7) Определение координат центра



2.2 Метод ключевых точек

- 1) Преобразование цветовой модели
- 2) Выбор алгоритма, нахождение и описание ключевых точек
- 3) Поиск совпадений
- 4) Нахождение «хороших точек»
- 5) Проективное преобразование
- 6) Перспективное преобразование
- 7) Вычисление площади
- 8) Определение координат центра



3. Проверка работы алгоритмов в реальных условиях

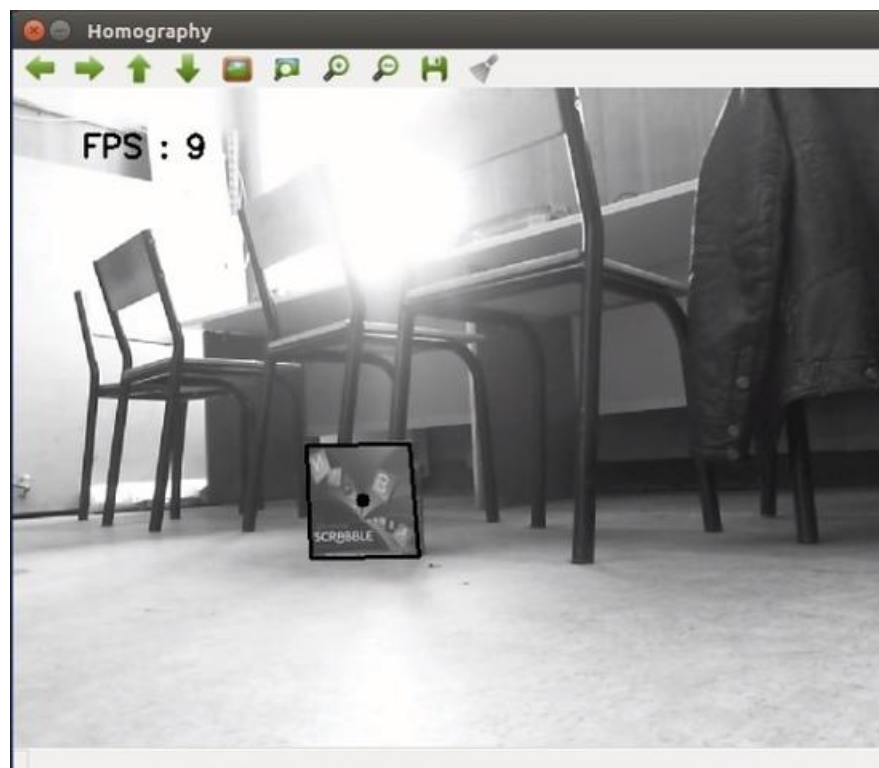
Robotino



Демонстрация работы программ

Цветовой фильтр

Метод ключевых точек



4. Сравнение алгоритмов

Алгоритм	Цветовой фильтр			Метод ключевых точек		
	RGB	HSV	Lab	SIFT	SURF	ORB
FPS	25			8	10	16
Быстродействие, мс	40			125	100	62,5
Зависимость от освещения	высокая	средняя	низкая	низкая		
Зависимость от масштабирования	низкая			низкая	низкая	высокая
Зависимость от вращения	низкая			низкая		
Зависимость от перекрытия	средняя	низкая	низкая	низкая	низкая	средняя
Робастность	низкая	высокая	высокая	высокая	средняя	средняя

Рекомендации

- ✓ Среди цветовых фильтров по всем параметрам выигрывает Lab;
- ✓ Среди методов ключевых точек выигрыш в скорости даёт проигрыш в точности, и наоборот;
- ✓ Для быстродвижущихся объектов следует использовать Lab (если объект имеет характерный цвет) или ORB (если объект имеет неоднородную структуру);
- ✓ Если скорость не важна, лучше использовать SIFT как самый точный;
- ✓ Если объект может сильно отдалиться, не стоит пользоваться ORB.



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Спасибо за внимание!

Санкт-Петербург, 2019