

Одновременная навигация и составление карты с использованием монокулярного зрения на основе рекуррентной фильтрации

Автор: Попов К. В.

Научный руководитель: Вахитов А. Т.

Рецензент: Кузнецов Кирилл

Цель и задачи работы

Создать библиотеку геометрической реконструкции на базе рекуррентной фильтрации для монокулярных видео

1. Создать программные средства моделирования сцены и робота
2. Разработать библиотеку геометрической реконструкции
3. Провести испытания на синтетических и реальных данных

История вопроса

- Kalman filters 1961
- EKF 1966
- EKF in SLAM 1986
- monoSLAM 1998
- Inverse depth parameterization 2006

Моделирование сцены

Возможности:

- 3D
- шум
- траектория робота
- карта объектов
- аналитические сервисы



Модель в режиме визуализации

ЕКФ-Алгоритм (Цивера 2006)

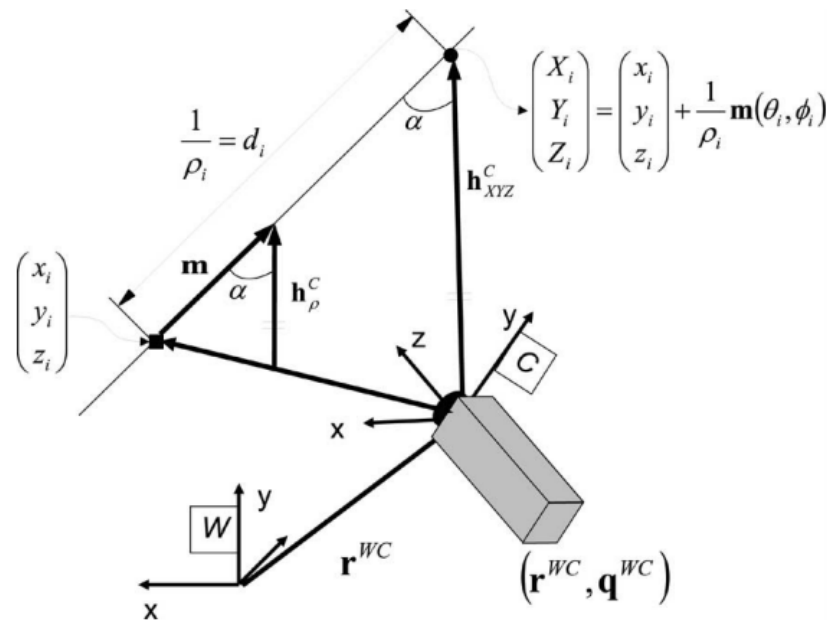
Отличительные черты:

- рекуррентность
- управление балансом скорость сходимости/точность
- расширяемость

(модели движения робота и точек, дополнительные датчики)

Вектор состояния точки:

$$y_i = \left(x_i \quad y_i \quad z_i \quad \theta_i \quad \phi_i \quad \rho_i \right)^T$$



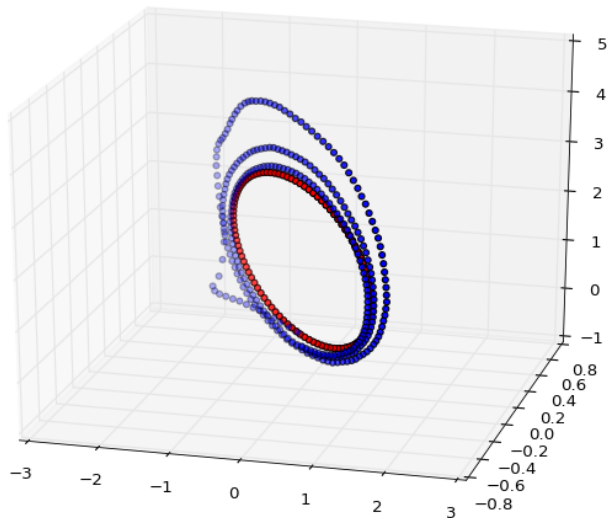
Модель сцены

Особенности реализации

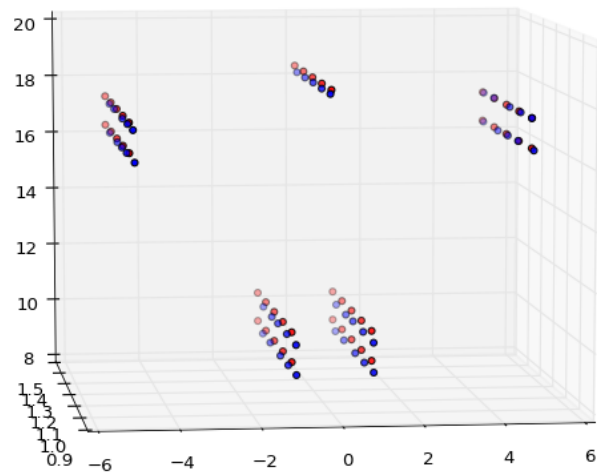
- Python + NumPy + Matplotlib
- > 1.5 тыс строк кода
- Модульная архитектура
- Возможность работать с различными источниками данных

Определение местоположения и составление карты

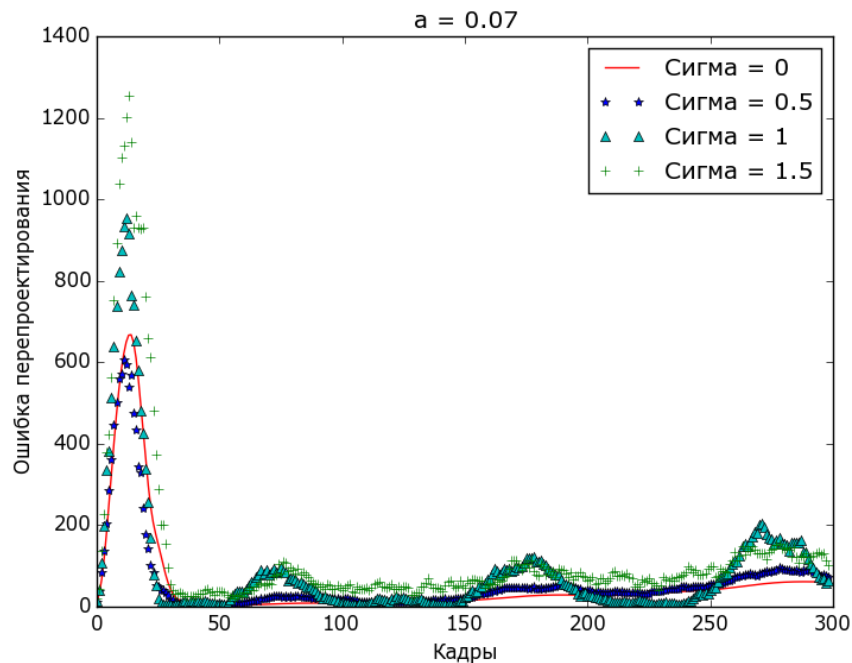
Местоположение



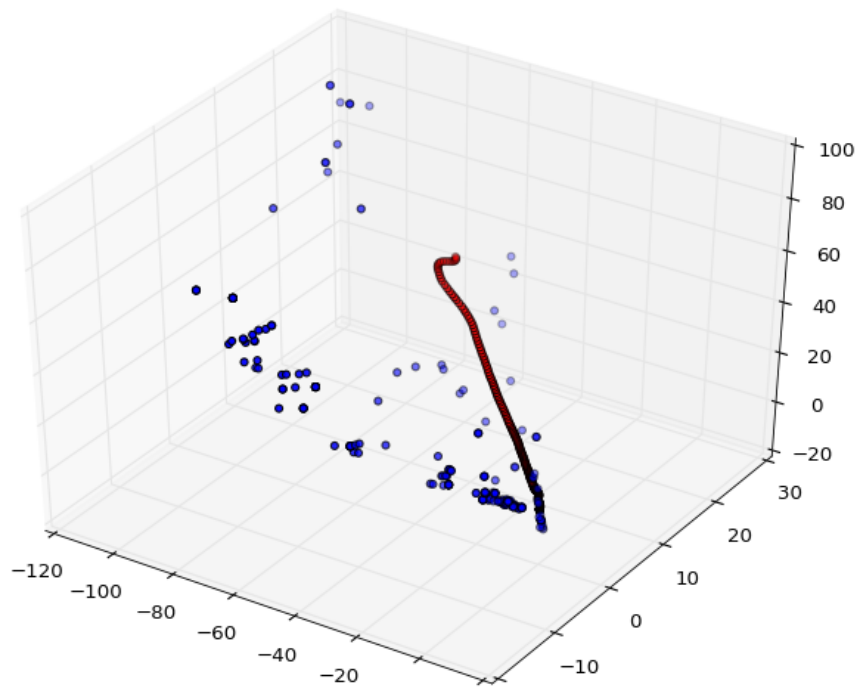
Карта



Испытания на синтетических данных



Испытания на реальных данных



Результаты

1. Созданы программные средства моделирования сцены и робота
2. Разработана библиотека геометрической реконструкции
3. Проведены испытания на синтетических и реальных данных