

Visual SLAM для навигации дронов внутри помещений

Проблема

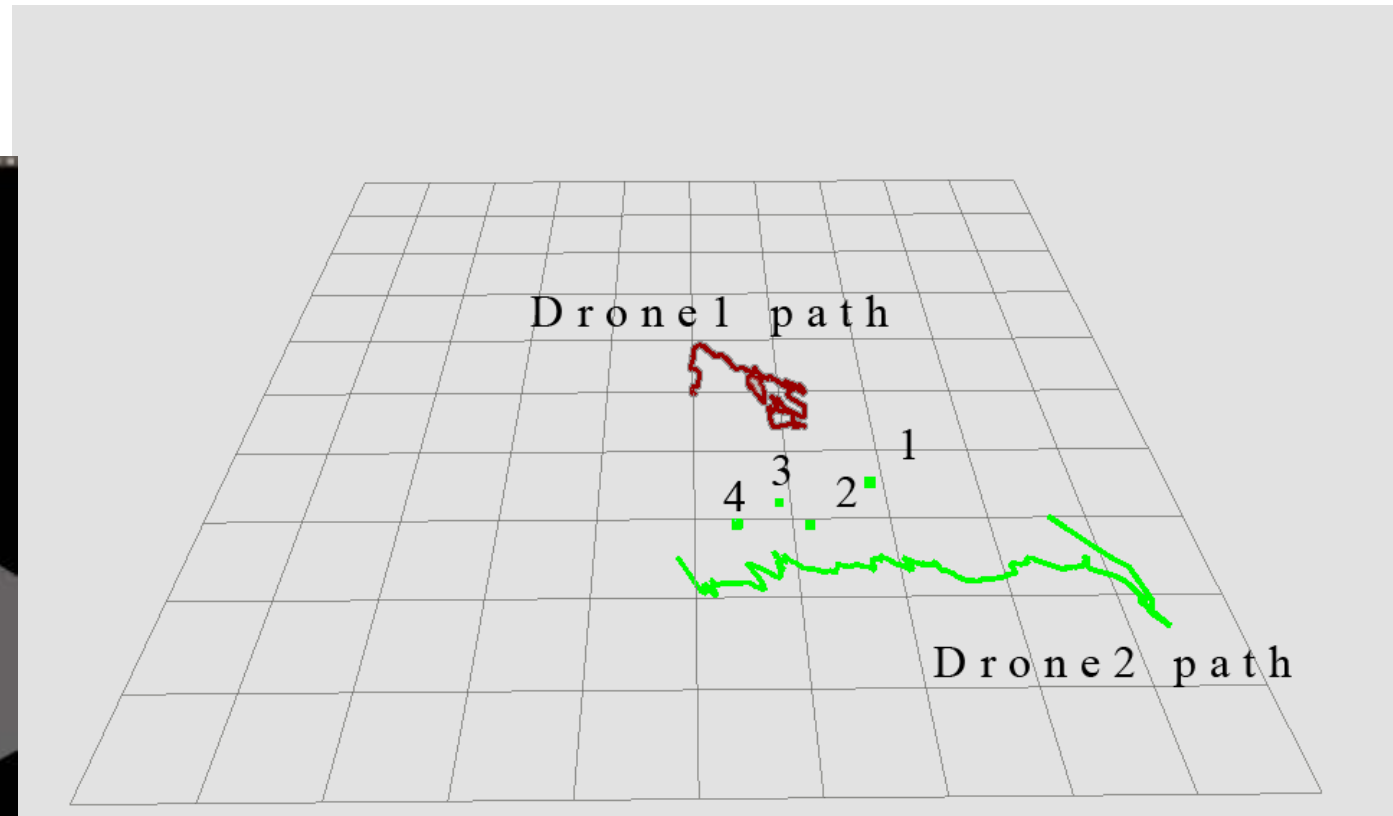
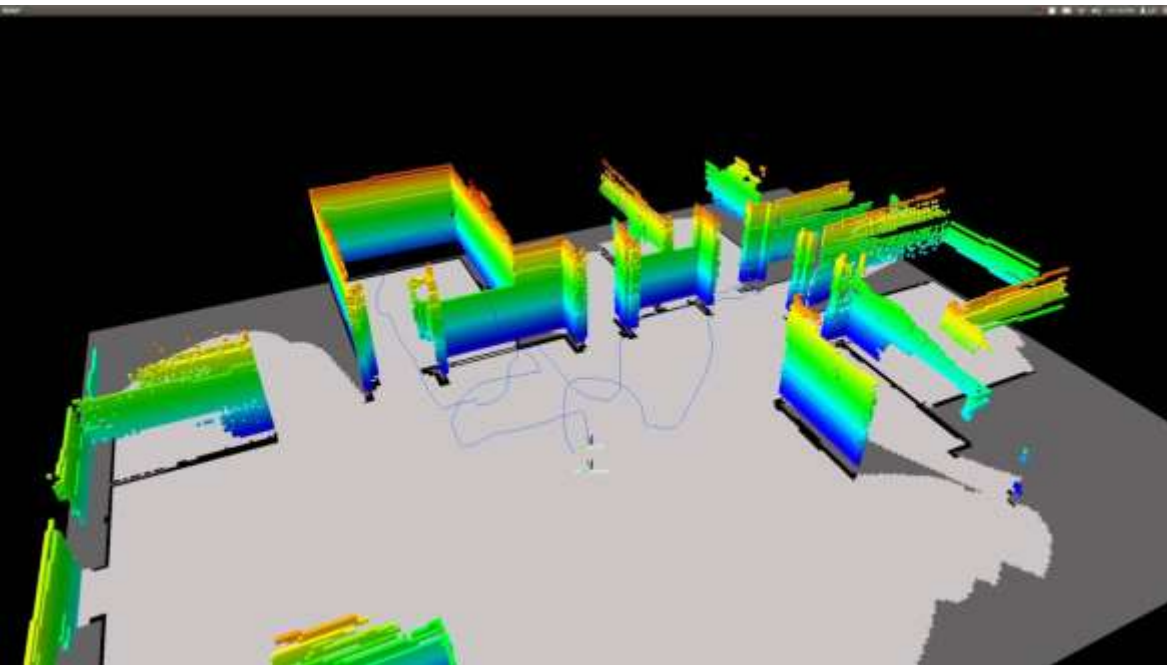
- Дроны не могут автономно летать в помещениях, так как отсутствует система навигации
- Дроны могут врезаться в людей, стены, предметы
- Ограничение использования дронов для доставки: летать можно только на улице, нет подходящих средств предотвращения столкновений с препятствиями
- Ограничение использования дронов для обучения программированию в помещениях

Сложности навигации БПЛА в помещении

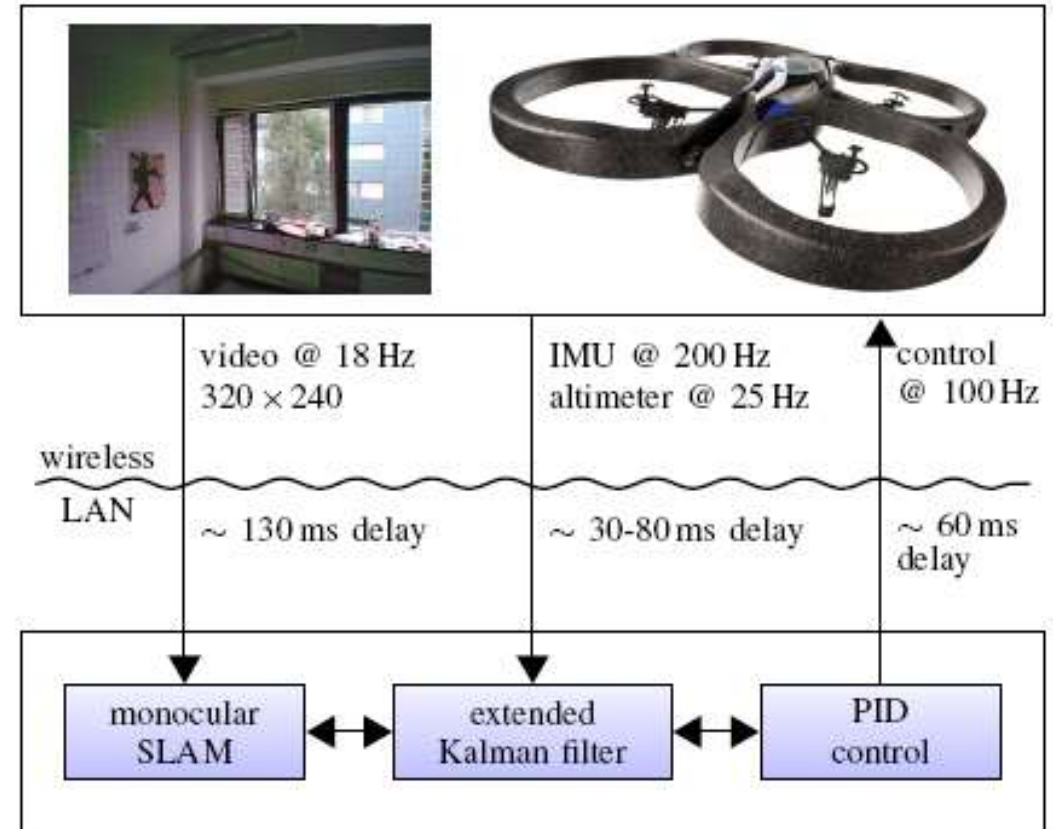
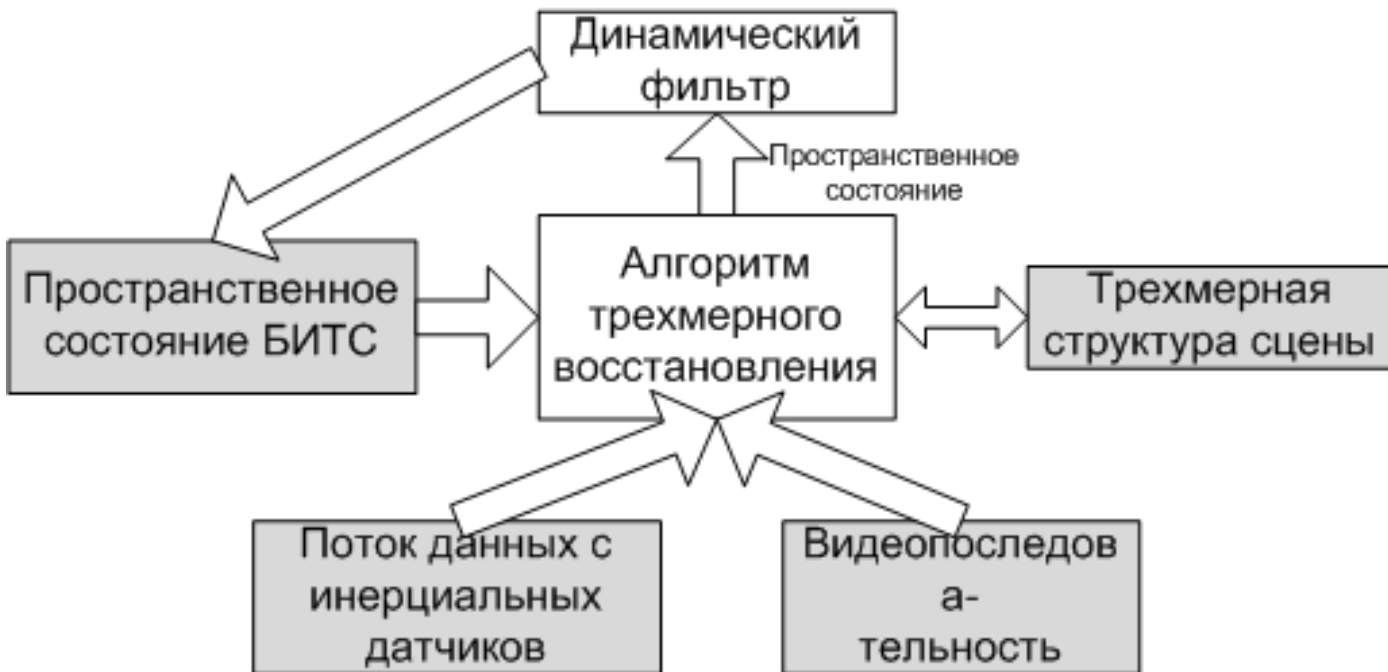
- Отсутствие сигналов спутниковых навигационных систем
- Отсутствие априорной информации о помещении (или её низкая точность)
- Присутствие динамических препятствий
- Сложные условия освещения и наличие разнородных текстур окружающей среды

Решение

Обрабатывать видеоизображение с камеры на коптере, чтобы распознавать окружающие объекты, строить карту помещения и выполнять навигацию по ней.



Технология решения



Новизна

- Существующие разработки имеют высокую сложность реализации, нестабильны в использовании, не позволяют реагировать на динамические объекты.
- Существуют тематические алгоритмы, но нет ни одной готовой к использованию на борту дрона реализации.

Коммерческий эффект

- Использование в качестве программного модуля для Конструктора программируемого квадрокоптера «Клевер». TAM \$1 млрд.
- Использование для грузовых коптеров — предотвращение столкновений с препятствиями, возможность влететь в открытую дверь или окно. TAM \$13 млрд.

Робокросс 2017 — I место

Задача — в автономном режиме обнаружить и подобрать груз, выполнить сброс груза и посадку на маркированные точки.

Решение включало в себя распознавание точек сброса груза и посадки с помощью технического зрения, наведение на метку на грузе и его захват с помощью магнита.

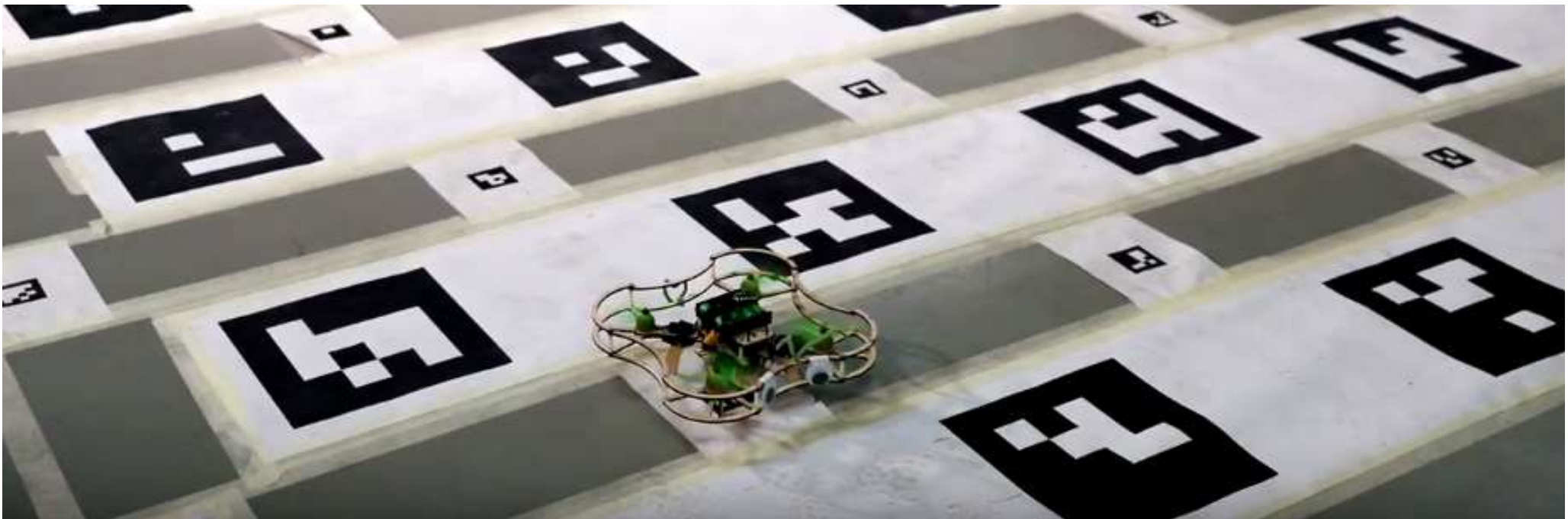
<https://www.youtube.com/watch?v=AQnd2CRczbQ>



Хакатон Copter Hack

Организован Copter Express на базе Технополиса Москва в июле 2017. Задачей соревнований было исполнить автономный полет-танец в такт музыке. Для того, чтобы коптеры могли ориентироваться в помещении, использовался модуль бортового компьютера с камерой, разработанный нами в рамках минигранта Сколково — наклеенные на пол ArUco-маркеры распознавались созданной системой технического зрения. В хакатоне приняло участие более 90 человек.

<https://www.youtube.com/watch?v=xgXheg3TTs4>



Научно-технический задел

- Разработаны методы построения карты помещения группой БПЛА.
- Разработаны методы поиска маршрутов с учетом физических моделей динамики движения БПЛА квадрокоптерного типа.
- Разработаны методы обнаружения объектов на видеопотоке по образцу, заданному растровым или векторным паттерном.
- Реализована опытная система управления группой БПЛА с web-интерфейсом.