

Кафедра системного программирования СПбГУ

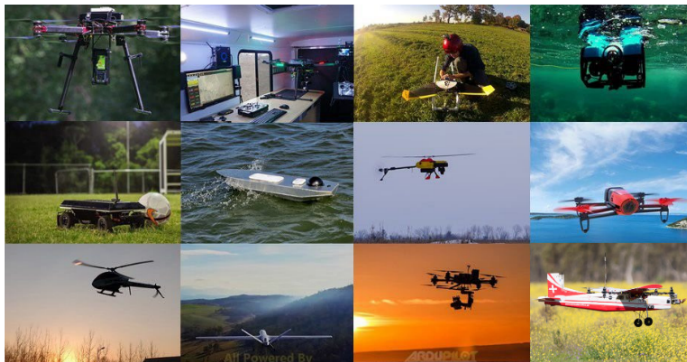
# Интеграция оптических датчиков в квадрокоптер

Курсовая работа

Гальковский Антон Денисович, 344 гр.  
научный руководитель: ст. преп. Пименов А.А.

23 мая 2019 г.

# ARDUPILOT



<http://ardupilot.org/>

# Существующие решения



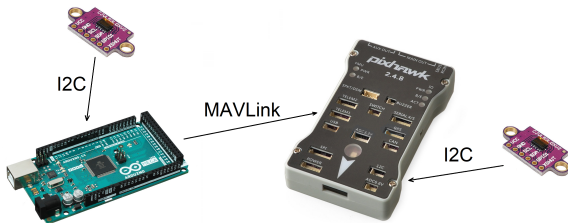
Название	Дальность (м)	Цена
Lightware SF40C	100	\$999.00
ZED 3D	20	\$449.00
TeraRanger Tower	14	950.00€
ST VL53L0X	1.1	\$3.00

Таблица: Сравнение разных моделей датчиков

- Изучить предметную область и внутреннее устройство системы Ardupilot
- Организовать различные способы:
  - подключения датчиков ST VL53L0X
  - избежания квадрокоптером столкновений
- Выбрать оптимальный вариант и сделать на его основе финальную реализацию
- Разработать сопутствующее программное обеспечение

Возможные архитектуры подключения датчиков:

- с помощью промежуточной платы
- напрямую с контроллером



Стратегии избежания столкновений:

- запрет подлёта к препятствию
- ограничение скорости вблизи препятствий
- ограничение вблизи препятствий влияния пилота на соответствующее направление
- сглаживание траектории с помощью PID-регулятора и его модификаций

```
1 angles = get_pilot_desired_lean_angles()
2 /* ... */
3 if (avoidance_enable == true)
4     angles.adjust_using_distance_data()
5 attitude_control.input_angles(angles)
```

Листинг: Псевдокод вызова корректировки траектории

## Сопутствующее программное обеспечение:

- добавлена корректировка измерений датчиков посредством анализа:
  - наклона
  - ВЫСОТЫ
- добавлена возможность изменения констант, связанных с работой PID-регулятора, через программу Mission Planner
- ...

- Изучена предметная область, а также система Ardupilot
- Реализовано подключение датчиков расстояния ST VL53L0X к контроллеру Pixhawk двумя способами: напрямую и с помощью промежуточной платы Arduino Mega
- В режим Stabilize добавлен блок корректировки положения по горизонтали (опционально — ещё по вертикали)
- Разработано сопутствующее программное обеспечение
- Сделана финальная реализация с оптимальным сочетанием альтернатив