

ЗАЯВКА НА КОНКУРС «ЛУЧШИЕ ИТ-ПРОЕКТЫ

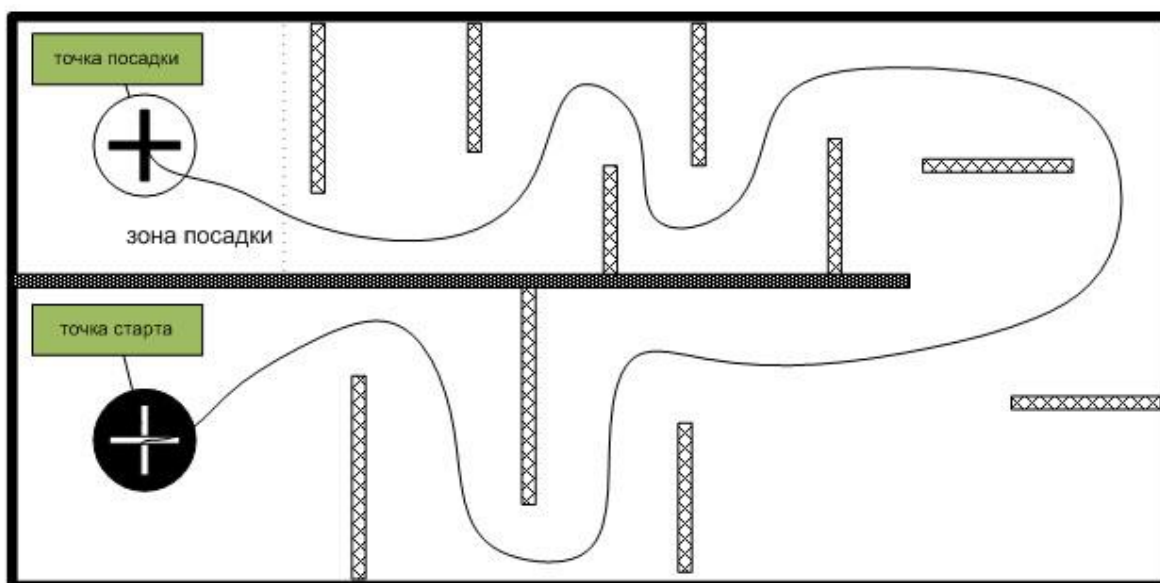
2014» Название проекта: «Кто лучший друг человека ? – Беспилотник !»

Руководитель проекта: Скобелев Дмитрий Александрович (skobelevds@mail.ru)

1. О проекте

В рамках конкурса «Летающие роботы 2013», проводимого компанией КРОК г. Москва, был реализован проект по созданию летающего робота - дрона.

Цели и задачи проекта – создать автономного робота, способного ориентироваться в помещениях (indoorroom), распознавать образы по камере, установленной на борту аппарата и выполнять определенные команды (например, посадка в указанный маркер).



Нашей командой был построен летательный аппарат много роторной схемы с 6 моторами. На борту установлены ультразвуковые датчики расстояния, камера со следящей системой наведения и автопилот. Аппарат способен самостоятельно взлетать и летать, облетая препятствия по лабиринту. При помощи, установленной на борту камеры, изображение анализируется и при распознавании определенных маркеров аппарат выполняет заданные команды (по условиям проекта он совершает посадку).

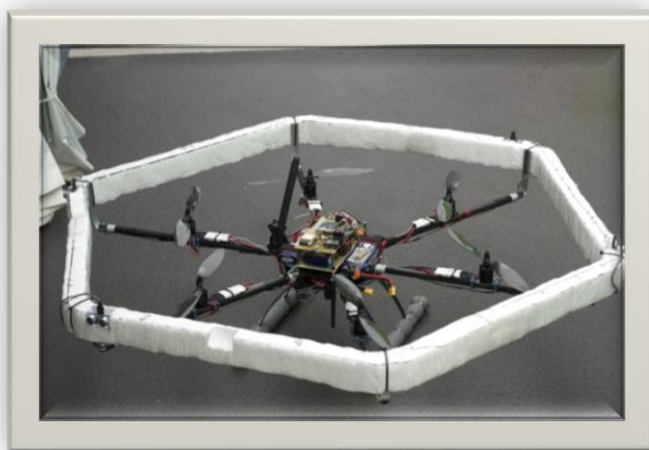
Наша команда из Барнаула попала в финал и отлично выступила 25.08.2014 (дата реализации проекта).

Подробнее о проводимом конкурсе можно узнать на сайте организатора конкурса:

<http://robots.croc.ru/about/>

Видео выступление нашей команды (выступали под именем «iKar»):

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=o_gRvMViIqA



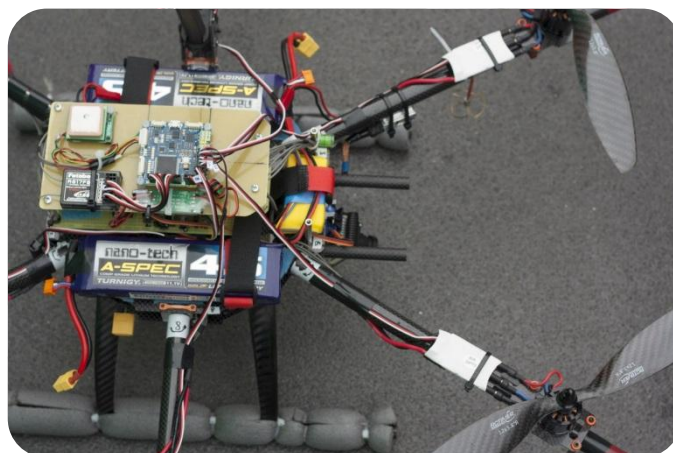
2. Используемые платформы, средства разработки, самостоятельность разработки

Построенный аппарат состоит из:

- 1) Механическая часть (рама, моторы)
- 2) Электронная(аппаратная) часть (полетный контроллер, автопилот, радиоуправление)
- 3) Программное обеспечение (полетного контроллера, автопилота, распознавание образов)

Моторы и часть электроники были приобретены, рамы были и собраны и самостоятельно и куплены (в зависимости от версии аппарата).

В качестве полетного контроллера (стабилизация летательного аппарата) использовался контроллер MultiWiiAIOP, с открытым программным обеспечением на языке Arduino. Программа была скорректирована «под себя» - переписана на 30% (исправлен PID- регулятор и механизм калибровки датчиков).



Автопилот аппарата, который отвечал, за считывания данных с датчика, и руководящий полетом, был разработан и изготовлен самостоятельно на базе контроллера Atmega128, программа для контроллера написана на AVR-СИ с нуля.

Данные с камеры анализировались на компьютере (который может быть установлен на на борту аппарата) программой, написанной на языке программирования СИ++ OpenCV. Экранные координаты цели передавались на автопилот. Автопилот корректировал курс и выполнял необходимые маневры (посадка).

3. Дальнейшее развитием проекта (перспективы развития) и его применением в реальной жизни может быть:

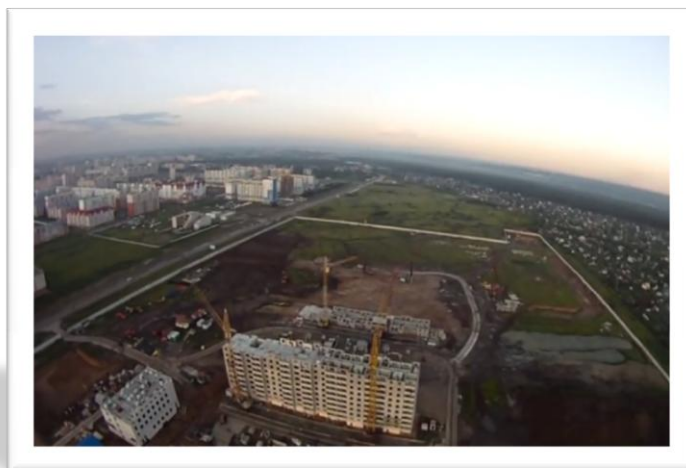
- осмотр трудно доступных или опасных объектов (высотные строения , помещения находящиеся во взрывоопасном состоянии или с ядовитым газом, возможна оценка схождения лавин в горах, возникновения оползней, а также работы по предупреждению их появления(установка датчиков и пр.))



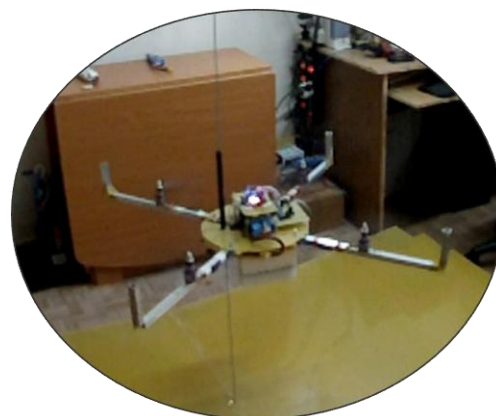
- построение карт исследуемой местности (топография, геодезия)
- антитеррористические мероприятия
- лесоохрана (выявление пожаров, вырубки деревьев)



- охрана периметра предприятия «с воздуха»
- безопасная и недорогая аэрофотосъемка (аппарат не столкнется с препятствием, а также не повредит объекты съемки)
- для исследования выбросов в окружающую среду, в качестве летающего датчика



- в качестве платформы-стенда для обучения студентов ВУЗ-ов, авиамodelьных кружков основам PIDрегулирования и др.



4. Стоимость разработки системы

Весь софт изготавливался на энтузиазме, потому вся стоимость проекта упала на стоимость «аппаратной части», аппаратная часть может стоить от 30 до 300 тыс. руб. в зависимости от комплектации и требований к системе.

5. Средний расход ежегодных затрат на эксплуатацию (для модели собранной для конкурса)

Аккумуляторы – 4000 рублей в год (2 аккумулятора по 300 циклов гарантированной зарядки)

Моторы – 1000 рублей в год (замена подшипников)

Замена электронных блоков – (2-3 года срок амортизации) -4000 рублей в год

ИТОГО: 9 тыс. рублей в год

6. Новизна, отличие от аналогов

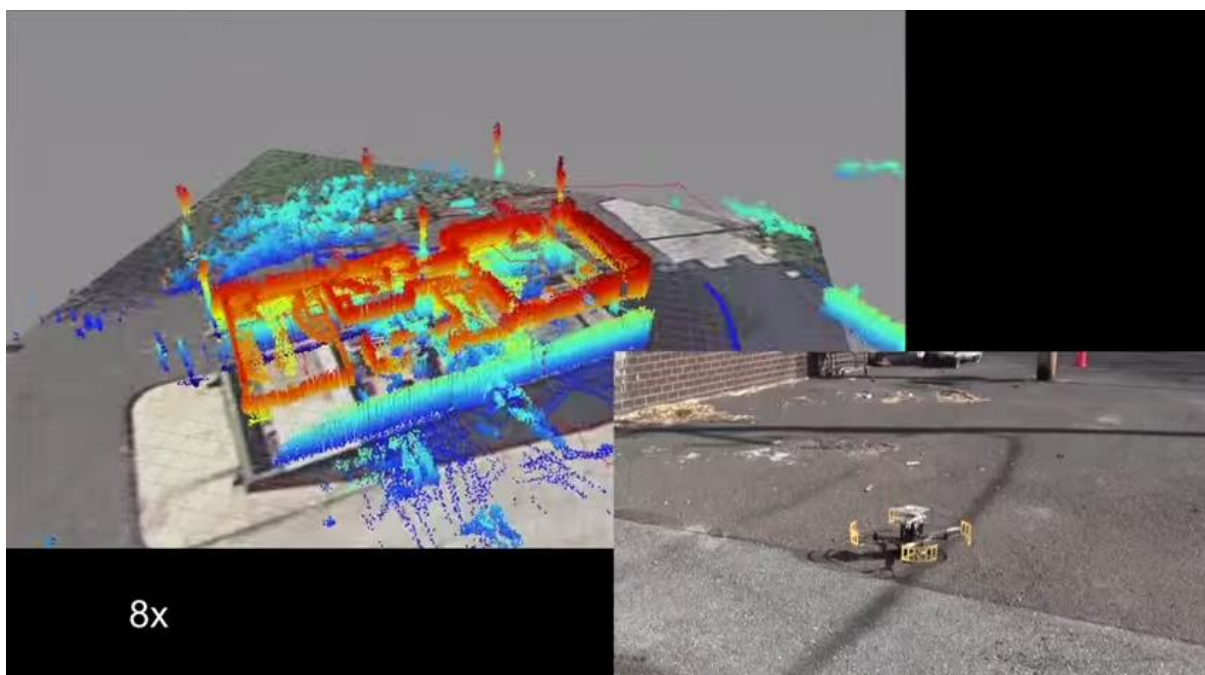
За последние 10 лет, во всем мире, растет использование беспилотной техники и роботов во всех сферах жизнедеятельности человека. Ежегодно в мире проводится более 100 научно-технических конкурсов направленных на развитие и продвижения данных направлений.

В рамках выполненного нами проекта, можно выделить несколько работ беспилотных летательных аппарата достигших отличных результатов.

http://www.youtube.com/watch?v=G_vtm46eGtU

http://www.youtube.com/watch?v=B-iZE_Nn52w

<http://www.youtube.com/watch?v=5qQJwLJ857s>



Особенностью нашего аппарата, является интеллектуальное ориентирование, используя ограниченный набор недорогих датчиков расстояния. Лазерный сканирующий лидар, с помощью которого можно было сканировать пространство вокруг дрона, в пределах 30 и более метров в проекте не использовался из за его высокой стоимости. В проекте были использованы недорогие ультразвуковые сонары с дальностью менее 5 метров. Потому для простых датчиков, был написан более совершенный программный код, исключающий ошибки ориентирования, а также учитывающий особенности работы датчиков (отражение звука). Поскольку лазерный лидар работает не на всех поверхностях, наша система ориентирования может дополнять его в усовершенствованном аппарате.

В большинстве западных проектов, ультразвуковые сонары используются, как вспомогательная система ориентирования. В нашем проекте она основная, потому требования к софту были максимально жёсткими.

7. Использование и реализация научной теории

В основе всех механизмов регулирования в аппарате, за основу был взят классический механизм ПИД- регуляторов. Но поскольку характеристики аппарата менялись во времени (напряжение аккумулятора в процессе разрядки, условие ветра и прочего), то необходимо было придумать адаптивный механизм регулирования, позволяющий быть аппарату максимально стабильным. Данная тема является предметом теории регулирования в автоматизации и является актуальной и в наше время.

Алгоритмы распознавания изображения с камеры, также со временем совершенствуются, и используются уже в нашей повседневной жизни. Фотоаппараты с детектором лиц и функцией «смайл-детект», «умные» телевизоры, охранные пропускные системы и т.д. В нашем проекте также затрагивается данная тема при распознавании маркеров с видеокamеры, потому работа может быть шаблоном или учебным пособием для продолжения работы в этом направлении.

8. Общественная и экономическая полезность

Трудно переоценить полезность аппарата при его использовании в местах опасных для жизни людей. В других случаях это удобное, безопасное и иногда незаменимое приспособление.

Рассмотрим на примере:

- 1) аэрофотосъемка (любой вид деятельности от операций МЧС до съемки фильмов)

Недорогая аренда маленького вертолета RobinsonR44 стоит: 25 100 руб\час

<http://www.malavia.su/services/>

Аренда коптера для съёмки стоит максимум 6 тыс. руб / час (50 тыс. рублей в день)

Выгода: 18 900 руб \час (18 900 x 8 часов = 151 200 тыс рублей за рабочий день)

Кроме того, многие сцены на малой высоте невозможно снять с обычного вертолета, поскольку существует опасность повреждения как самого вертолета так и снимаемых зданий и объектов, а реализованная в нашем проекте система ориентирования, позволяет избежать столкновения.

- 2) Геодезия

По данным источника:

<http://www.geosalut.ru/news/ekonomicheskie-pokazateli-ispol-zovaniya-bpla/>

стоимость проведения работ на участке 240 Га

с помощью БПЛА: 65 200 рублей (0,6 дня)

стандартная наземная съемка: 635 580 рублей (60 дней)

выгода: 570 380 рублей и процедура занимает в 100 раз меньше времени

примериспользования:

[:https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=IreErPZXotk](https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=IreErPZXotk)

