

Рис. 2. Предлагаемая инфраструктура вычислительного кластера

Важной особенностью является то, что по умолчанию *bitcoind* индексирует транзакции только с *неиспользованными выводами* и транзакции, принадлежащие к текущему кошельку (если сервис собран с поддержкой функции кошелька, что не требуется в нашем случае). Неполная индексация приводит к тому, что некоторые JSON-RPC запросы *getrawtransaction* с корректным набором параметров могут завершиться с ошибкой. Индексация всех транзакций необходима для быстрого доступа к информации о любой транзакции по ее TXID. Для создания полного индекса транзакций необходимо запускать *bitcoind* с опцией *txindex* [1].

На каждом вычислительном узле запускается процесс виртуальной машины Beom VM командой *ix*. Для аутентификации узлов используется механизм *cookies*. Список узлов и *cookies* указываются в настройках супервизора.

Таким образом, описанное архитектурное решение дает существенный прирост в скорости анализа Blockchain и поиска необходимой информации в большом объеме данных. Ускорение происходит за счет распределения нагрузки на несколько вычислительных узлов и наличия в сети нескольких Blockchain, поддерживаемых в актуальном состоянии сервисом *bitcoind*.

Список использованных источников:

1. Bitcoin Developer Reference [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <https://bitcoin.org/en/developer-reference>
2. Nakamoto, С. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
3. Так что же такое биткоин? [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <http://bitnovosti.com/2014/07/17/tak-chto-zhe-takoe-bitcoin/>
4. Elixir: Getting started [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <http://elixir-lang.org/getting-started>
5. Gold GIT repository [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <https://github.com/denis4net/gold>

## СИСТЕМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЕМ КВАДРОКОПТЕРА НА ПЛОСКОСТИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Баранов Д. А.

Самаль Д. И. – канд. техн. наук, доцент

В современном мире наблюдается тенденция по все большей автоматизации рабочего процесса. В этом трудящимся помогают роботы, компьютеры и другие приборы, которые решают определенную задачу в автоматическом режиме почти без вмешательства людей.

Квадрокоптеры — это летательные аппараты, принцип передвижения в воздухе которых основан на вращающихся в противоположных направлениях парах винтов. Они уже нашли применение во многих сферах деятельности человека, таких как, например, охранная или транспортная. Цель данного исследования — расширить сферу использования квадрокоптеров за счет предоставления им возможности передвижения по плоскости.

Для решения поставленной задачи больше всего подходят квадрокоптеры Х- и Н-образного типа благодаря симметричному размещению винтов на корпусе. Математические модели движения таких квадрокоптеров уже хорошо изучены и описаны. Для того, чтобы такой дрон передвигался по плоскости, достаточно домножить всю систему уравнений, описывающую движение квадрокоптера в вертикальной и горизонтальной плоскости, на  $-1$ . Тем самым, создается необходимая тяга, направленная в обратную сторону, нежели во время обычного взлета, что обеспечит прилипание дрона к поверхности, а сила трения между поверхностью и квадрокоптером не даст ему сползть вниз. Таким образом он может зафиксироваться на любой поверхности и продолжать находиться там на протяжении всего времени автономной работы (см. рисунок 1 (слева)).

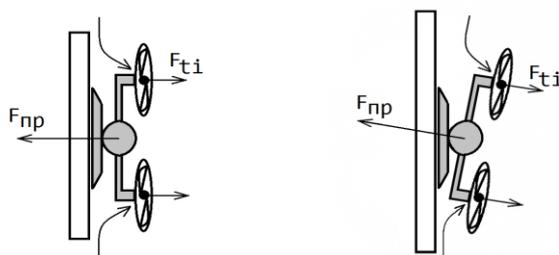


Рис.1 Направление сил, действующих на квадрокоптер в неподвижном режиме(слева) и при движении вверх(справа)

Для перемещения квадрокоптера по заданной поверхности необходимо слегка модифицировать посадочную конструкцию, и сделать ее не жесткой, а несколько наклоняемой по всем направлениям перемещения. Это требование связано с особенностью поворота квадрокоптеров в пространстве. Так, например, при повороте направо, дрон слегка наклоняется в правую сторону и т. д. (см. рисунок 1 (справа)).

Форма X- или H-образного квадрокоптера — симметричный квадрат со строго определенными правой, верхней, левой и нижней границами, поэтому для автоматизации перемещения описанного квадрокоптера будет использован, например, алгоритм Брезенхэма. Для этого плоскость, по которой предполагается перемещение, предварительно фиксируется камерой на управляющем устройстве, разбивается на мнимые «пиксели», размеры которых соответствуют размерам квадрокоптера (требуется для того, чтобы лопасти винтов дрона не могли повредиться при контакте с границами области перемещения), а затем решается задача построения кратчайшего пути по заданным «пикселям». После этого управляющее устройство передает команды на перемещение квадрокоптеру. Дальнейшее участие управляющего устройства не требуется, т. е. Процесс перемещения полностью автоматизируется после фиксирования поверхности для перемещения. Подобным способом можно решить и задачи покрытия квадрокоптером заданной плоскости.

Таким образом, с помощью небольших изменений в конструкции квадрокоптера и его системе управления можно заставить его не только летать, но и ползать по стенам, а достаточно простые алгоритмы позиционирования дрона на дискретной плоскости позволят автоматизировать его передвижение по плоскости. Данная функция может помочь при решении таких задач, как покраска стен домов, мойка окон, установка камер слежения на стенах зданий и других прикладных задач, где необходимо участие человека на высоте, что уменьшит риски рабочих в этих областях.

Список использованных источников:

1. А. Е. Гурьянов Моделирование управления квадрокоптером / Электронный научно-технический журнал «Инженерный вестник», стр. 522 -534 // Издательство: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Н.Э. Баумана» ISSN 2307-0595; 2012 г. – 548 с.
2. Канатников А. Н., Акопян К. Р. Управление плоским движением квадрокоптера / Сетевое научное издание «Математика и математическое моделирование», стр. 23-36 // Интернет-ресурс: DOI: 10.7463/mathm.0215.0789477

## **СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ГИБРИДНОСТИ СЕМЯН ПО ЭЛЕКТРОФОРЕГРАММЕ**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Остроухова С.А.*

*Татур М. М. – д-р. техн. наук, профессор*

Определение типичности гибридов – важная часть анализа семян, которая предотвращает попытки фальсификации семенного материала и предупреждает подмешивание низкокачественных семян к оригинальным гибридам. Анализ электрофореграмм проводится визуально и является довольно сложным для человека. Применение компьютерного зрения позволяет повысить объективность и продуктивность анализа.

Использование семян одного вида позволяет уменьшить невыровненность посевов, избежать разных сроков созревания для одной партии семян и разной восприимчивости растений к метеорологическим факторам и болезням. Таким образом, анализ качества гибридов влияет на сокращение потери прибыли.

Типичностью (гибридностью) растений называют соответствие заявленной партии семян стандартному (типичному) семенному материалу. Эта величина определяется в процентах. Методика проведения анализа уровня гибридности семян основана на том, что каждый белок является обязательным составляющим любой клетки. Использование белковых маркеров в настоящее время является наиболее объективным способом для установления подлинности, типичности самоопыленной линии. Электрофоретический анализ белков является универсальным методом в семеноводстве для осуществления контроля качества семян [1].

В белорусских государственных инспекциях по семеноводству для определения уровня гибридности семян используют прибор фирмы Bio-Rad. Системы Gel Doc XR+ характеризуется высокой чувствительностью и высоким разрешением для обработки образцов широкого спектра. В прибор помещается окрашенная гелевая пластинка. Система состоит из темной камеры, CCD-камеры, программно-управляемых линз, источников УФ и белого света, фильтров и защиты от УФ излучения. Получаемые изображения могут использоваться для составления отчетов, поэтому система предоставляет снимки в высоком качестве. Разрешение изображений составляет 4 МП. Предусмотрена подсветка, работающая в трёх режимах: УФ и белый транс-иллюминаторы, белый эпи-иллюминатор [2].

С прибором Bio-Rad поставляется программное обеспечение для определения уровня экспрессии гибридного белка. В предоставляемом программном обеспечении можно выбрать настройки получаемого изображения (яркость, контрастность), пример которого изображения приведён на рисунке 1.