



Описание хакатона

Этап первый

Участники знакомятся со средой программирования и языком JavaScript, разбираются решения типовых задач робототехники на примере модели робота, эмулируемого в среде TRIK-Studio.

Оборудование: используются общедоступные материалы – среда программирования TRIK-Studio.

Этап второй

Участники знакомятся с робототехнической платформой, учатся подключать различные датчики к платформе и решают типовые задачи робототехники с использованием мобильного робота.

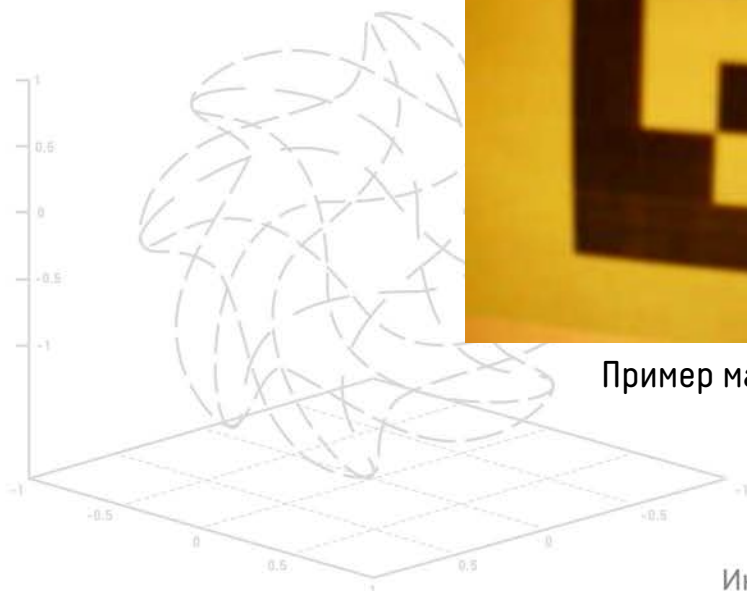
Оборудование: используется робототехническая платформа TRIK.

Этап третий

Участники знакомятся с алгоритмами обработки и распознавания изображения, учатся реализовывать алгоритм распознавания маркера ARTag без использования сторонних библиотек. Оборудование: используются общедоступные материалы – ноутбук, файлы с фотографиями нескольких различных маркеров ARTag (см. изображение ниже).



Пример маркера ARTag





Детальный план первого этапа

Входные требования к участникам первого этапа:

Знание базовых алгоритмических конструкций и структур хранения данных языка программирования JavaScript:

- Циклы, досрочное завершение цикла
- Ветвления
- Переменные
- Функции
- Массивы

Хорошее знание геометрии и тригонометрии на школьном уровне.

Теоретические знания, получаемые на хакатоне:

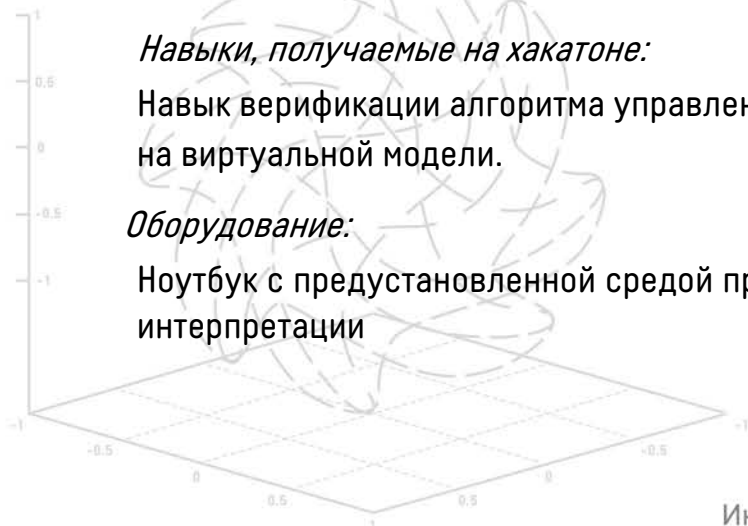
- Основы программирования на языке программирования JavaScript.
- Принципы работы датчиков: датчик освещенности, датчик расстояния УЗ, датчик расстояния ИК, гироскоп, энкодер.
- Событийное программирование.
- Вычисление пройденного пути.
- Одометрия мобильного устройства, собранного по дифференциальной схеме (differential drive).
- Пропорциональный регулятор.
- Семейство алгоритмов Bug для навигации мобильных робототехнических устройств.

Навыки, получаемые на хакатоне:

Навык верификации алгоритма управления робототехническим устройством на виртуальной модели.

Оборудование:

Ноутбук с предустановленной средой программирования TRIK-Studio с поддержкой интерпретации





JavaScript в эмуляторе (не меньше версии 3.2.0) и установленным офисным пакетом.

Формат участия:

Индивидуальный. Каждый участник самостоятельно решает задачи на своем комплекте оборудования.

Требование к ведущему:

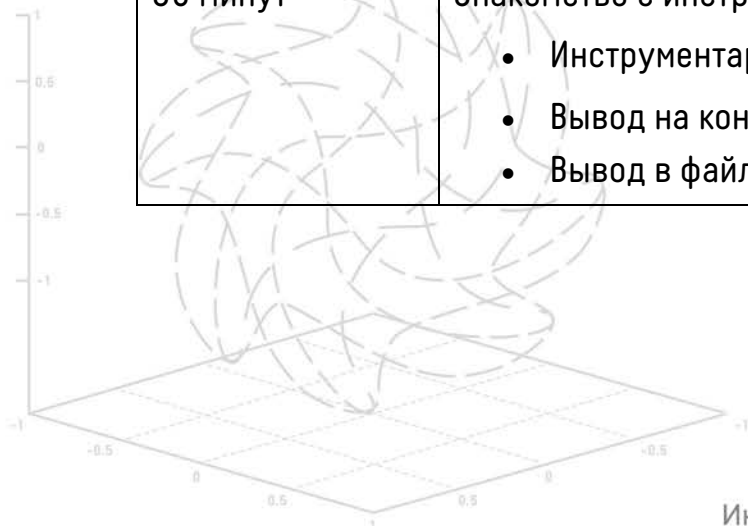
- имеет опыт создания программ в среде программирования TRIK- Studio на языке JavaScript,
- имеет опыт настройки и работы виртуальной модели робота в среде,
- сможет рассказать о физических принципах работы датчиков, а также о базовых алгоритмах управления робототехническими устройствами.

Рекомендации: пригласить несколько ассистентов для помощи основному ведущему хакатона. Общее количество модераторов должно рассчитываться исходя из того, чтобы было по 1 человеку на каждые 8 участников.

Почасовой план:

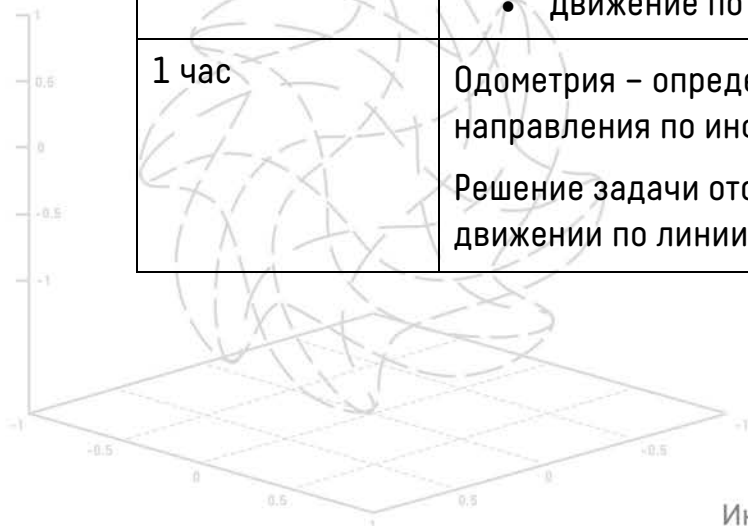
Время проведения этапа - 8-9 часов.

30 минут	Знакомство с возможностями среды программирования TRIK-Studio и эмулятором. Настройка окружения для запуска виртуальной модели робота, настройка параметров виртуальной модели.
30 минут	Знакомство с инструментами отладки: <ul style="list-style-type: none">• Инструментарий среды• Вывод на консоль• Вывод в файл





1 час	Управление моторами: <ul style="list-style-type: none">• Методы для управления движением• Энкодер, принцип работы• Перемещение на заданное расстояние• Поворот на заданный угол
1 час	Датчик освещенности: <ul style="list-style-type: none">• Принцип работы• Анализ значений датчика в Excel• Движение до изменения условий освещенности• Движение по линии с одним датчиком
30 минут	Датчик расстояния УЗ: <ul style="list-style-type: none">• Принцип работы• Движение до изменения дистанции• Движение вдоль стены с одним датчиком
30 минут	Датчик расстояния ИК: <ul style="list-style-type: none">• Принцип работы• Движение до изменения дистанции
1 час	Датчик гироскоп/акселерометр: <ul style="list-style-type: none">• Принцип работы• Отслеживание изменения направления при перемещении робота• Поворот на заданный угол• Движение по азимуту
1 час	Одометрия – определение координат робота и изменение направления по информации с энкодеров. Решение задачи отслеживания координат робота при движении по линии.





2 часа	Семейство алгоритмов Bug – перемещение к заданным координатам с объездом препятствий при неизвестной карте препятствий. Решение задачи возврата в исходную точку старта робота при движении по замкнутой линии при препятствиях, установленных внутри контура.
--------	---

Детальный план второго этапа

Входные требования к участникам второго этапа:

Умение создавать и отлаживать простые программы на языке JavaScript в среде программирования TRIK-Studio.

Знание физических принципов работы:

- Энкодера
- Датчика освещенности
- Датчика расстояния УЗ
- Датчика расстояния ИК
- Датчика гироскопа/акселерометра

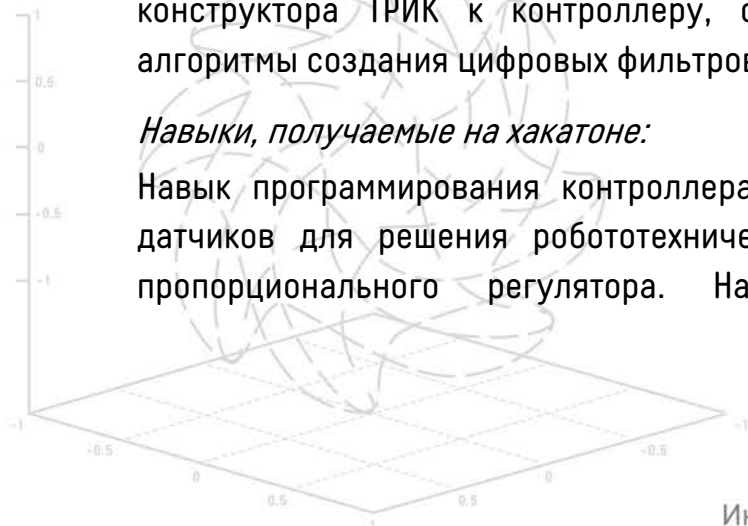
Умение программировать пропорциональный регулятор и подбирать параметры для его стабильной работы.

Теоретические знания, получаемые на хакатоне:

Особенности подключения электронных или электромеханических компонент конструктора TRIK к контроллеру, специфика работы цифровых датчиков, алгоритмы создания цифровых фильтров, алгоритмы декодирования информации.

Навыки, получаемые на хакатоне:

Навык программирования контроллера TRIK. Навык использования цифровых датчиков для решения робототехнических задач. Навык подбор параметров пропорционального регулятора. Навык отладки программ управления





робототехническими устройствами. Навык командной работы (генерация и обсуждение идей, распределение работ по ролям)

Оборудование:

Ноутбук с установленной средой программирования TRIK-Studio с поддержкой интерпретации JavaScript в эмуляторе (специальная сборка для Олимпиады НТИ). Робототехнический конструктор ТРИК в комплектации достаточной для сборки мобильной наземной тележки по дифференциальной схеме. Тележка должна быть заранее собрана, электронные компоненты и моторы не нужно подключать к портам управления, датчики прикреплять к корпусу тележки не нужно.

Формат участия:

Командный (2-3 человека в команде). Каждая команда решает задачи на своем комплекте оборудования.

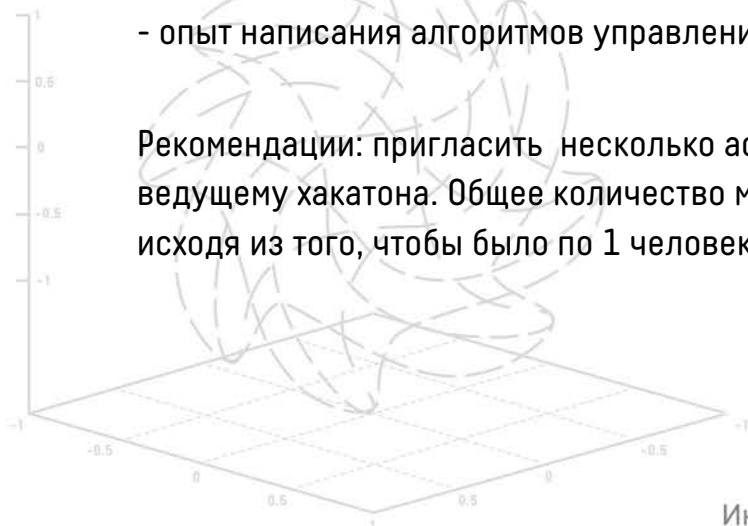
Рекомендуемые роли:

- Алгоритмист (проектирование алгоритмов принятия решений, обработка алгоритмов на модели)
- Программист-робототехник (специфика контроллера и работы датчиков, обработка цифровой информации, теория автоматического управления, одометрия)
- Программист-интегратор (знание инструментария отладки, перенос алгоритмов на реальное устройство, отладка, управление фронтом работ)

Требование к ведущему:

- опыт программирования контроллера ТРИК на языке JavaScript,
- опыт написания алгоритмов обработки информации с цифровых датчиков,
- опыт написания алгоритмов управления робототехническими устройствами.

Рекомендации: пригласить несколько ассистентов для помощи основному ведущему хакатона. Общее количество модераторов должно рассчитываться исходя из того, чтобы было по 1 человеку на каждые 8 человек (3-5 команд).

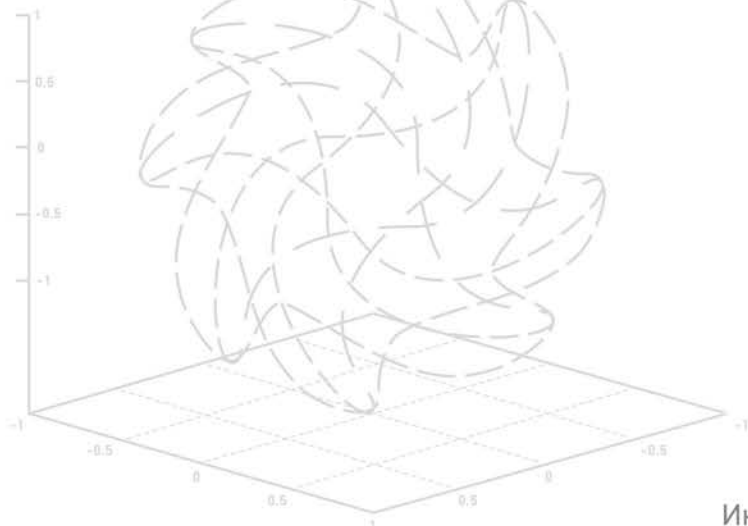




Почасовой план:

Этап рассчитан на 7-8 часов.

30 минут	Знакомство с микроконтроллером ТРИК, электронными или электромеханическими компонентами, правилами подключения оборудования.
30 минут	Настройка и отладка подключения среды программирования к контроллеру ТРИК. Изучение способов запуска и отладки программ.
2 часа	Управление моторами: <ul style="list-style-type: none">• Синхронизация вращения моторов для движения по прямо. Можно использовать пособие: https://goo.gl/3VKz8S.
30 минут	Счисление пути: <ul style="list-style-type: none">• Перемещение на заданное расстояние• Поворот на заданный угол по энкодерам• Поворот на заданный угол по гироскопу
30 минут	Фильтрация значений с датчиков. Написание алгоритма фильтрации значений с датчика расстояния (медианный фильтр или экспоненциальное скользящее среднее)
3 часа	Обработка информации с датчиков расстояния, гироскопа: <ul style="list-style-type: none">• решение задачи движения по лабиринту.





Детальный план третьего этапа

Входные требования к участникам второго этапа:

- Умение создавать и отлаживать простые программы на любом языке программирования. Знание базовых алгоритмических конструкций и структур хранения данных.
- Знание базовых принципов хранения графической информации (RGB-формат).
- Понимание методов работы с двумерными и трехмерными массивами.
- Умение декомпозировать задачу.
- Хорошее знание алгебры, геометрии и тригонометрии на школьном уровне.

Теоретические знания, получаемые на хакатоне:

Понимание алгоритмических подходов к решению задач распознавания графической информации. Знание алгоритмов кодирования/декодирования информации с помощью маркеров ARTag.

Навыки, получаемые на хакатоне:

Навык составления алгоритмов для решения задач распознавания графической информации без использования библиотек компьютерного зрения. Навыки составления алгоритмов для декодирования информации с маркеров ARTag.

Оборудование:

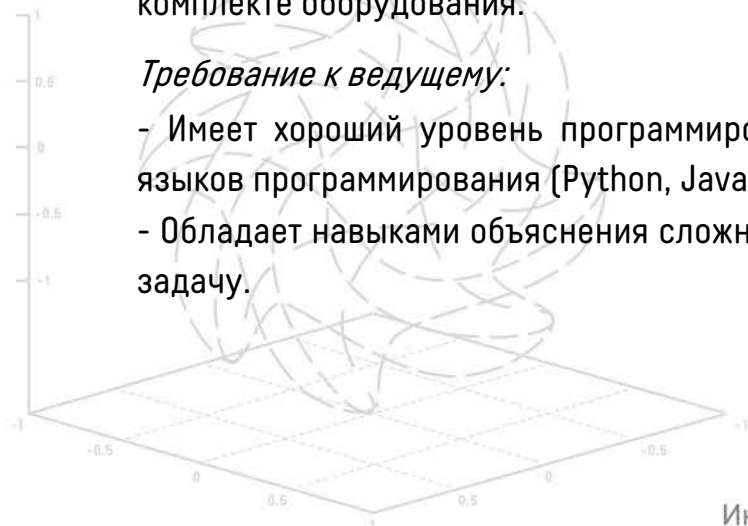
Ноутбук с установленными популярными языками программирования. Файлы с несколькими разными изображениями маркеров ARTag.

Формат участия:

Индивидуальный. Каждый участник самостоятельно решает задачи на своем комплекте оборудования.

Требование к ведущему:

- Имеет хороший уровень программирования и знание нескольких популярных языков программирования (Python, Java, C++).
- Обладает навыками объяснения сложных алгоритмов, умением декомпозировать задачу.





Рекомендации: иметь несколько ассистентов для помощи основному ведущему хакатона. Общее количество модераторов должно рассчитываться исходя из того, что необходимо по 1 модератору на каждые 8 участников.

Почасовой план:

Этап рассчитан на 4-5 часов.

30 минут	Знакомство с форматом RGB, с системой кодирования на маркера ARTag.
15 минут	Постановка задачи. Описание входных и выходных данных.
30 минут	Обсуждение в интерактивной форме с участниками хакатона подходов к решению задачи.
3 часа	Решение задачи участниками хакатона. Приемка работ.

