

## Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

### Демонстрационный вариант

задания заключительного этапа

по направлению «Интернет вещей и киберфизические системы»

Категория участия: «Магистратура/специалитет»

(для поступающих в аспирантуру)

Время выполнения задания – 300 мин.

Задания подготовлены при участии компании «Rightech»

### «Smart agriculture»

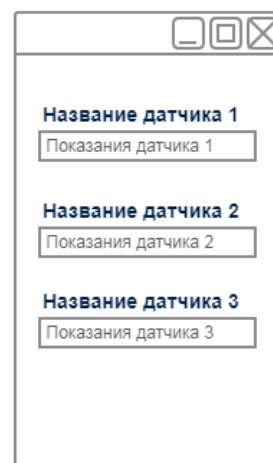
Заключительный этап проводится очно в формате выполнения практического задания, состоящего из нескольких этапов (сборка, эмулирование данных, обработка значений, программирование сценариев, анализ). В рамках данного задания участники олимпиады должны проявить свои междисциплинарные знания в области Интернета вещей (аппаратные платформы, микроконтроллеры, облачные технологии, сетевые технологии, защита информации, разработка программного обеспечения, взаимодействие с облачными платформами Интернета вещей, анализ данных).

**Задание:** разработать прототип системы «Smart agriculture» в соответствии с требованиями этапов выполнения задания.

#### Этап №1. Сборка:

В недалеком будущем были открыты новые виды растений и зерен. Один из новых видов зерна – биткоин-зерно. Для контроля качества и объема перевозимого биткоин-зерна необходимо разработать прототип устройства, осуществляющего измерение влажности и температуры (модуль датчика влажности и температуры), высоту биткоин-зерновой кучи (датчик расстояния). Устройство оснащено инфракрасным датчиком движения для улучшения контроля приближения зерновоза и красным светодиодом, свидетельствующим о прибытии зерновоза в зону замера. В рамках выполнения этапа №1 участнику необходимо:

1. С использованием предоставленного оборудования произвести корректное подключение датчиков к одноплатному компьютеру или микроконтроллеру.
2. Разработать программное обеспечение для вывода объективных данных, получаемых от датчиков №1 (показания температуры и влажности - высылаются по запросу), №2 (высота зерновой кучи - высылаются всегда), №3 (наличие движения - высылаются всегда), красный светодиод, на экран монитора, позволяющее одновременно просмотреть показания всех датчиков (см. Рис.1.).



*Примечание - в случае возникновения сложностей с первым этапом и невозможности получения данных с реальных датчиков позволяет производить эмулирование показаний датчиков с помощью бота для демонстрации результатов по следующим этапам.*

Рис. 1. Пример оформления вывода показаний

## Этап №2. Работа с облачной платформой Интернета вещей

В IoT-платформе Rightech (в открытом доступе по ссылке: <https://rightech.io>) реализован сервис ботов, позволяющий эмулировать параметры реального устройства, а в данном случае он будет эмулировать передвижение зерновоза. Функциональные возможности платформы позволяет осуществлять мониторинг и контроль текущих значений параметров объекта, которые регистрируются его датчиками. Все данные, полученные от устройства, сохраняются и в любой момент доступны для изучения и исследования. Однако зачастую при анализе данных ощущается нехватка каких-либо дополнительных, довольно значительных показателей. Соответственно, возникает необходимость в преобразовании данных и формировании новых. В подобных условиях, зачастую требуется провести предварительную обработку и внутреннее обогащение данных. В этом случае программными средствами системы обработки информации служат обработчики. Каждый обработчик представляет собой исходный код, написанный на языке программирования JavaScript версии ES6, при помощи которого реализуется заложенный в нем алгоритм. Исходный код разрабатывается непосредственно самим пользователем, что дает возможность учитывать все аспекты при обработке данных.

На данном этапе участнику олимпиады необходимо произвести соединение с IoT-платформой Rightech, произвести эмуляцию данных и реализовать несколько обработчиков данных:

1. Подключить разработанную на этапе №1 аппаратную платформу к IoT-платформе Rightech. Реализовать сбор данных и управление исполнительными устройствами для вывода объективных данных, получаемых от датчиков №1 (показания температуры и влажности), №2 (датчик расстояния), №3 (наличие движения), и удаленного управления красным светодиодом при помощи интерфейса IoT-platforms Rightech.
2. Произвести эмуляцию показаний гео-трекера, установленного на транспортном средстве для отслеживания его местоположения. На данном этапе необходимо задать маршрут движения транспортного средства из точки в А в точку Б и обратно, где точка А - участок загрузки биткоин-зерном, а точка Б - участок приема биткоин-зерна, оснащенный прототипом устройства, описанного выше.
3. Запустить бота и реализовать эмуляцию и вывод данных зерновоза: скорость движения, состояние кузова - true «загружен»/ false «пуст», состояние - false «в пути» / true «сдача биткоин-зерна», качество зерна «true/false».
4. Создать обработчик данных, который по показателям влажности и температуры воздуха в хранилище биткоин-зерна рассчитывает влажность биткоин-зерна и выводит полученное значение в интерфейсе.

Формула для расчета влажности биткоин-зерна:

$$H_{bitcoin} = 0,1 + \frac{20 * h}{461.5 * t},$$

где  $h$  – влажность воздуха, а  $t$  – температура.

*Примечание - в случае возникновения сложностей с первым этапом и невозможности получения данных с реальных датчиков также можно для демонстрации результатов по следующим этапам сделать эмуляцию параметров с помощью бота.*

### Этап №3. Программирование сценариев:

В системе «Smart agriculture» с использованием IoT-платформы Rightech реализуется большое количество различных сценариев автоматизации взаимодействия IoT-устройств, датчиков и подсистем. В рамках этапа №3 участнику необходимо с использованием предоставленного оборудования решить следующие задачи по взаимодействию IoT-устройств:

1. Реализовать **сценарий №1 «Приезд зерновоза»:** После прибытия бота зерновоза в геозону, созданную средствами платформы Rightech, и срабатывания датчика движения, установленного на прототипе, должен быть сформирован сигнал администратору путем push-уведомления с текстом «Зерновоз N прибыл на станцию измерения качества, объема и забора зерна». Реализация уведомления должна быть реализована на облачной платформе «Rightech». При этом на прототипе загорается красный светодиод, оповещающий о прибытии зерновоза, а на эмуляторе зерновоза меняется состояние «В пути» на «Сдача биткоин-зерна».
2. Реализовать **сценарий №2 «Замеры»:** В случае состояния эмулятора зерновоза «Сдача зерна» осуществить замер параметров выгружаемого биткоин-зерна (запрос параметров с устройства температура, влажность, расстояние до зерновой кучи), также запустить функцию расчета коэффициента влажности биткоин-зерна - Обработчик 1.
3. Реализовать **сценарий №3 «Выгрузка»:** В случае, если после выполнения сценария №2 качество биткоин-зерна пригодно, осуществить контроль выгрузки биткоин-зерна из зерновоза, проверить высоту зерновой кучи и в случае ее уменьшения до нуля изменить состояние состояния кузова с «Загружен» на «Пуст».

Биткоин-зерно пригодно	$H_{\text{bitcoin}} < 17\%$
Биткоин-зерно непригодно	$H_{\text{bitcoin}} \geq 17\%$

Таблица 1. Значения номинальных параметров для использования в сценариях