

Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

Заключительный этап
по направлению «Интернет вещей и киберфизические системы»

Категория участия: «Магистратура/специалитет»
(для поступающих в аспирантуру)

Задания подготовлены при участии компании «Rightech»

Время выполнения задания – 300 мин.

“Умная детская”

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 “Умная детская” в соответствии с требованиями этапов выполнения задания.

Этап №1. Сборка:

Кроватка ребенка оснащена устройством, передающим на облачную платформу Интернета вещей (IoT-платформу) различные показания окружающей среды в комнате ребенка (детской). Оно оснащено датчиком температуры и влажности (датчик №1), датчиком освещенности (датчик №2), датчиком движения (датчик №3), а также подсветкой из одного RGB-светодиода.

В рамках выполнения этапа №1 участнику необходимо:

1. С использованием предоставленного оборудования произвести корректное подключение датчиков №1 - № и светодиода к одноплатному компьютеру.
2. Разработать программное обеспечение для вывода данных, получаемых от датчиков №1 (показания температуры и влажности) №2 (показания освещенности), №3 (наличие движения) 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 допускается производить эмуляцию показаний датчиков с помощью бота для демонстрации результатов по следующим этапам.

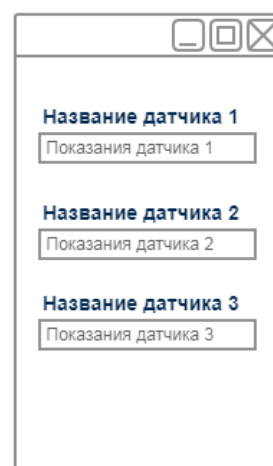


Рис. 1. Пример оформления вывода показаний

Этап №2. Работа с облачной платформой Интернета вещей

В IoT-платформе Rightech (<https://rightech.io>) реализован сервис ботов, позволяющий эмулировать показания некоторых параметров реального устройства. Для проведения предварительной обработки и внутреннего обогащения данных используются обработчики (исходный код обработчика разрабатывается непосредственно исполнителем задания и подлежит оцениванию членами жюри).

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 (освещенность), №3 (наличие движения), удаленного управления включение RGB-светодиода.
2. Произвести эмуляцию показаний специализированного маячка (в виде бота), закрепленного на пеленках ребенка, который может отслеживать передвижение ребенка по комнате, а также уровень шума на основании показаний от встроенного датчика звука. На данном этапе необходимо задать маршрут перемещения ребенка из точки в А в точку Б и обратно, где точка Б лежит за пределами зоны “Кровать” путем последовательного изменения координат X и Y.
3. Создать обработчик данных, который по показателям влажности и температуры рассчитывает эффективную температуру в комнате и выводит полученное значение в интерфейс.

Формула для расчета эффективной температуры:

$$T_{\text{э}} = t - 0,4 * (t - 10) * \left(1 - \frac{f}{100}\right),$$

где f – 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 “Умная детская комната” 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 “Климат-контроль”:

Родители всегда должны быть в курсе того, какая температура в комнате ребенка. Всем известно, как критично влияет на здоровье малыша температура. При низких показаниях он может заболеть, а при высоких – сон его будет нарушен, так как он будет постоянно вертеться. Никому из родителей не нужно уточнять, как влияет плохой сон на развитие ребенка и на обстановку в доме. Сценарий “Климат-контроль” позволит следить за комфортностью окружающей среды для малыша. В случае если показатель эффективной температуры в комнате отклоняется от значений нормы (см. таблица №1), то на IoT-платформе Rightech должно приходить push-уведомление о том, что в комнате холодно или жарко (сообщения “В комнате холодно”, “В комнате жарко” соответственно).

2. Реализовать сценарий №2 “Ночной светильник”:

Боязнь темноты - самый распространенный детский страх. Развитая фантазия ребенка в темноте сразу же начинает воспроизводить в голове образы жутких монстров из мультиков или сказок. Побороть этот страх можно, если при недостаточном освещении реализовать включение светодиодного светильника. В данном сценарии, если показатель освещенности, измеренный датчиком освещенности, становится ниже значения, указанного в таблице 1, необходимо включить светодиод. Выключение светодиода и возврат в состояние контроля освещенности организовать по событию планировщика о наступлении определенного времени (например, 8:00 утра).

3. Реализовать сценарий №3 “Контроль сна”:

Устройство, размещенное на кроватке датчиком движения. Маячок на пеленках ребенка оснащен датчиком звука. В случае многократного (3 и более в течение 1-ой минуты) срабатывания датчика движения или однократного срабатывания датчика звука система должна послать уведомление “Ребенок проснулся”, перевести статус объекта в состояние “Бодрствует” и запустить на устройстве мелодию с колыбельной. После ручного перевода в статус “Спит” автомат должен вернуться в состояние контроля датчиков движения и звука.

Минимально допустимая эффективная температура	18 C°
Максимально допустимая эффективная температура	24 C°
Минимально допустимая освещенность	50 лк

Таблица 1. Значения номинальных параметров для использования в сценариях