

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Профиль «Информационные технологии»
**Командный кейс №7 «Цифровой двойник устройства сбора данных с
использованием дополненной реальности»**

1. Условие

Разработать программно-аппаратный комплекс, позволяющий получать и передавать на сервер информацию о состоянии внешней среды (показаний датчиков), а также позволяющие пользователю при помощи технологий дополненной реальности получать информацию о состоянии внешней среды (показания датчика) при наведении камеры мобильного устройства на программно-аппаратный комплекс в режиме реального времени.

2. Техническое задание

Предлагается разработать программно-аппаратный комплекс, который должен соответствовать следующим требованиям:

● Имеет подсистему сбора данных в виде конечного устройства сбора данных, представляющего собой программно-аппаратный комплекс, базирующийся на любом микроконтроллере (Arduino, Raspberry Pi, STM32, и т.д.) и включающее в себя следующие датчики и сенсорные модули (могут быть совмещенными):

1. Датчик температуры (измеряет температуру воздуха). Размерность при выводе: градусы Цельсия.

2. Датчик влажности (измеряет влажность воздуха). Размерность при выводе: %

3. Датчик освещенности (измеряет уровень освещенности). Размерность при выводе: %

4. Датчик движения (производит обнаружение факта движения). Размерность при выводе: %

5. Датчик шума (измеряет уровень зашумленности). Размерность при выводе: %

6. Датчик газов (измеряет уровень углекислого газа). Размерность при выводе: %

Устройство сбора данных предназначено для работы в помещении при температуре воздуха от +5 до +30 градусов Цельсия.

Устройства сбора данных должны быть автономным и питаться от внешнего источника питания.

Устройство сбора данных должно иметь возможность считывать показания с датчиком и сенсорных модулей, обрабатывать показания датчиком и сенсорных модулей, передавать итоговые показания на сервер или облачную платформу посредством беспроводного канала связи (разрешено использование интегрированного модуля беспроводной связи, передача данных через персональный компьютер или другие устройства запрещено) с использованием MQTT-запросов, а также выводить итоговые показания локально (в лог-файл, монитор последовательного порта и т.п.). Использование LCD-дисплеев и других средств визуального локального вывода информации непосредственно интегрированных с устройством сбора

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Профиль «Информационные технологии»

Командный кейс №7 «Цифровой двойник устройства сбора данных с использованием дополненной реальности»

данных запрещается, разрешается только подключение к рабочей станции для отладки и демонстрации работы.

- Имеет программную подсистему сервера, реализующую функции передачи, приема и обработки информации, поступающей от подсистемы сбора данных, на сервере или облачной платформе.

В программной подсистеме сервера должна быть реализована база данных для хранения соответствующих показаний датчиков и сенсорных модулей устройств сбора данных, информация о конечных устройствах сбора данных.

Программная подсистема сервера должна иметь возможность передавать информацию при помощи MQTT-запросов, а также обрабатывать поступающие MQTT-запросы от подсистемы сбора данных.

Информация о показаниях датчиков и сенсорных модулей должна обновляться не менее чем 1 раз в 10 секунд.

Должен быть реализован собственный пользовательский интерфейс для возможности просмотра информации, хранящейся в базе данных.

- Имеет программную подсистему визуализации информации в дополненной реальности. Программной подсистему вывода информации в дополненной реальности должна представлять собой мобильное приложение, позволяющее выводить визуализацию показаний подсистемы сбора данных с использованием дополненной реальности при наведении камеры мобильного устройства на конечное устройство сбор данных. Визуализация показаний подсистемы сбора данных с использованием дополненной реальности должна производиться в режиме реального времени. Для реализации данной подсистемы может быть использована любая технология дополненной реальности (маркерная, безмаркерная, и т.п.).

К визуализации показаний датчиком и сенсорных модулей предъявляются следующие требования:

1. Должна иметься возможность вывода в дополненной реальности информации со всех датчиков и сенсорных модулей одновременно.

2. Должна иметься возможность сконфигурировать вывод в дополненной реальности информации со всех датчиком и сенсорных модулей (возможность просматривать информацию со всех датчиком и сенсорных модулей, возможность просматривать информацию с выбранных пользователем датчиков и сенсорных модулей).

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Профиль «Информационные технологии»

Командный кейс №7 «Цифровой двойник устройства сбора данных с использованием дополненной реальности»

3. Для каждого датчика или сенсорного модуля должны быть разработана пиктограмма или 3D-модель, позволяющая однозначно определить тип датчика или сенсорного модуля, а также показаний, которые выводятся на экран.

4. При выводе показаний с датчиков и сенсорных модулей на экране мобильного устройства для каждого датчика или сенсорного модуля должна выводиться пиктограмма или 3D-модель, соответствующая данному датчику или сенсорному модулю, показания датчика или сенсорного модуля в формате вещественного числа (точность до 2 знака после запятой), размерность соответствующего показания датчика или сенсорного модуля. (например, вывод показания температуры может выглядеть так, как показано на рисунке 1.)

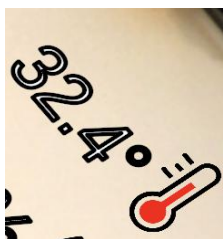


Рис.1. Пример вывода показания температуры

Проект рекомендуется вести с помощью системы контроля версий git.

3. Регламент испытаний

1. Испытание №1. Участники запускают подсистему сбора данных по команде членов жюри. Участники должны провести демонстрацию того, что устройства сбора данных способно локально выводить информацию о показаниях датчиков и сенсорных систем. Затем в режиме реального времени по команде членов жюри участники должны последовательно производить воздействие на каждый датчик в отдельности для изменения его показаний. Члены жюри могут попросить произвести специальные действия для повторного изменения показаний датчика или сенсорного модуля.

2. Испытание №2. Участники демонстрируют связанность подсистемы сбора данных с программной подсистемой сервера. По команде членов жюри участники запускают подсистему сбора данных, способную передавать по беспроводному каналу связи и с использованием MQTT информацию о показаниях датчиков и сенсорных модулей подсистемы сбора данных, на сервер или облачную платформу. Участникам необходимо продемонстрировать каким образом происходит обновление базы данных о показаниях подсистемы сбора данных, демонстрация производится при помощи СУБД или веб-интерфейса. Участникам необходимо показать, каким образом формируются запросы,

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Профиль «Информационные технологии»

Командный кейс №7 «Цифровой двойник устройства сбора данных с использованием дополненной реальности»

которые передаются от подсистемы сбора данных на сервер или облачную платформу. По просьбе членов жюри участники должны продемонстрировать работу разработанных алгоритмов и программного кода, а также пояснить их функциональные особенности.

3. Испытание №3. Участники демонстрируют связанность подсистемы сбора данных, программной подсистемы сервера и подсистемы визуализации информации в дополненной реальности. По команде членов жюри участники запускают подсистему сбора данных, а также подсистему визуализации информации в дополненной реальности на мобильном устройстве. При наведении камеры мобильного устройства на устройство сбор данных посредством технологии дополненной реальности должна быть выведена информация о показаниях всех датчиков и сенсорных модулей в соответствии с техническим заданием. По просьбе членов жюри участники демонстрируют возможность конфигурации визуализации, выводя в дополненную реальность показания датчиков и сенсорных модулей, выбранных членами жюри. Участникам также необходимо продемонстрировать алгоритмы и программный код, демонстрирующий использование MQTT-запросов для реализации функциональности подсистемы визуализации информации в дополненной реальности.

4. Примерный перечень средств и инструментов для выполнения задания

- <https://arduinomaster.ru/>
- <https://www.raspberrypi.org/>
- <https://nodejs.org/>
- <https://sqlite.org/>
- <https://reactjs.org/>
- <https://vuejs.org/>
- <https://mqtt.org/>
- <https://developer.vuforia.com/>
- <https://www.easyar.com/>
- <https://developer.apple.com/augmented-reality/>
- <https://developers.google.com/ar>