

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт математики и информационных технологий**

Отчет о прохождении производственной практики

Выполнил студент группы 22307:
Мельников Илья Евгеньевич

Направление подготовки:
Программная инженерия

Место прохождения:
Кафедра ИМО

Сроки прохождения:
29.05.23-11.06.23

Руководитель практики:
к.т.н., доцент
Богоявленская Ольга Юрьевна

Оценка _____

Дата _____

Петрозаводск 2023 г.

Содержание

Введение.....	1
Описание проекта.....	3
Актуальные научные результаты.....	6
Актуальные аналоги.....	8
Sensors Toolbox.....	8
Сравнение возможностей приложения.....	9
Общее.....	9
Отличия.....	9
Вывод.....	11

Введение

На сегодняшний день, как на производстве, так и в быту множество различных интеллектуальных устройств, объединены между собой проводными и беспроводными каналами связи. Организация такой сети ограничена множеством требований, из-за большого спектра устройств находящегося в сети и способе передачи информации между ними.

Устройства такой сети, как например интеллектуальный датчик объединяют в себе помимо базовых функций сбора и передачи информации, так же её обработку. Для визуального мониторинга, таких систем стандартом является веб-интерфейс. В целом система называется - интернет вещей.

Интернет вещей – это система взаимосвязанных вычислительных устройств, которые могут собирать и передавать данные по беспроводной сети без участия человека.

Речь идет не только о ноутбуках и смартфонах. Почти все устройства с кнопкой включения/выключения потенциально могут подключиться к интернету и стать частью интернета вещей. Например, частью интернета вещей может стать человек с имплантом для мониторинга сердца, камера, ведущая наблюдение за жизнью диких животных в прибрежных водах, или автомобиль со встроенными датчиками, предупреждающими водителя о потенциальных рисках. По сути, это может быть любой объект, которому можно назначить сетевой адрес (IP-адрес) и который может передавать данные по сети.

Система интернета вещей включает в себя датчики и устройства, взаимодействие которых осуществляется через облачное соединение. Как только данные попадают в облако, осуществляется их обработка программными средствами и принимается решение о необходимости выполнения определенных действий, например настройки датчиков и устройств без необходимости ввода данных пользователем или отправки уведомлений.

Полная система интернета вещей состоит из четырех отдельных компонентов. Датчики устройств, средства подключения, инструменты

обработки данных и пользовательский интерфейс. Нас будет интересовать только часть, а именно датчики устройств.

Датчики устройств собирают данные в определенной среде. Устройство может иметь несколько датчиков, например, смартфон оснащен GPS, камерой, акселерометром и другими датчиками. Датчики собирают данные из окружающей среды для решения определенных задач.

Целью нашего проекта по ТППО было создание мобильного приложения облегчающего контроль за состоянием камер и датчиков, которые могут быть установлены на различном оборудовании.

Описание проекта

EYE — это мобильное приложение для отслеживания работы датчиков и видеокамер. Оно позволяет взаимодействовать с API модуля отслеживания корректной работы датчиков и видеокамер (модуль представляет из себя HTTP сервер)

Вот несколько примеров, как такое приложение может быть применено, с небольшими доработками:

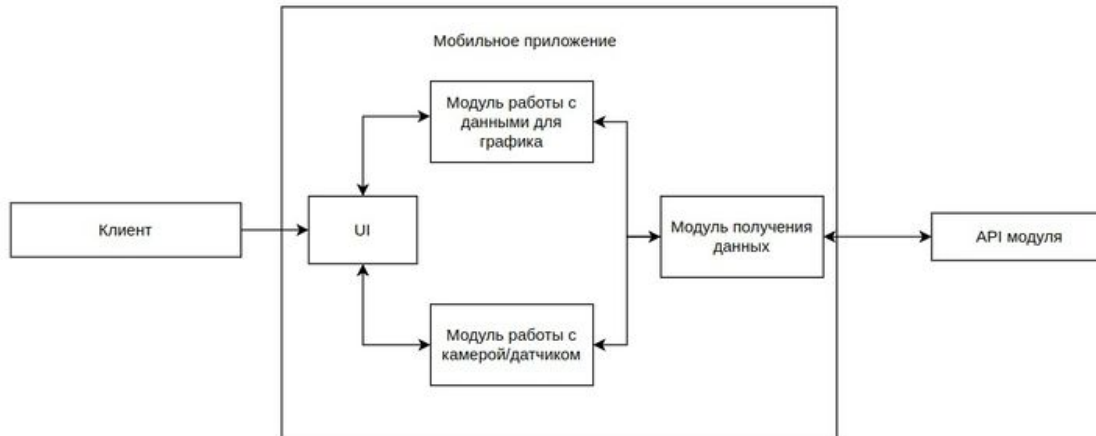
Безопасность дома или офиса: Приложение может интегрироваться с системой безопасности, состоящей из датчиков движения, датчиков дверей/окон и видеокамер. Пользователь может отслеживать состояние датчиков и камер, установленных в офисе.

Умный дом: Приложение может взаимодействовать с датчиками, установленными в разных комнатах дома, чтобы отслеживать температуру, влажность, освещенность и другие параметры. Пользователь может мониторить и контролировать эти параметры из приложения. В случае поломки одного из устройств, хозяин дома немедленно получает уведомление об этом и может своевременно его заменить.

Промышленные системы мониторинга: В производственных или промышленных средах приложение может использоваться для отслеживания работы различных датчиков и видеокамер, связанных с процессами производства, контроля качества или безопасности. Пользователь может получать данные в режиме реального времени, анализировать их и принимать соответствующие меры.

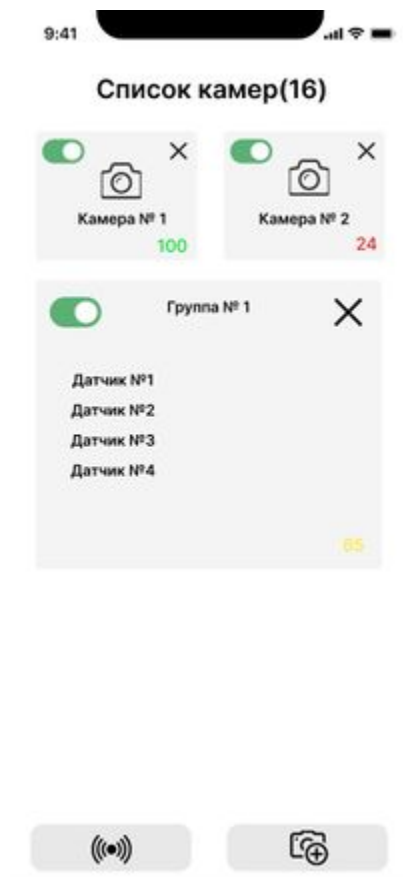
Транспортная безопасность: Приложение может интегрироваться с системой мониторинга транспорта, включая датчики на автомобилях или в общественном транспорте. Пользователь может отслеживать данные датчиков, такие как GPS-позиция, скорость, уровень топлива.

Проект состоит из двух основных частей: мобильного приложения и API модуля отслеживания корректной работы датчиков и видеокамер. Данные из апи предоставляет заказчик, а реализацией мобильного приложения мы занимались самостоятельно.



Приложение содержит следующие возможности:

- Отслеживание состояния добавленного оборудования
- Пользователь может изменить статус отслеживания камеры/датчика, группы датчиков
- Пользователь может изменять настройки языка приложения
- Пользователь может включить/выключить отслеживание камеры/датчика, группы датчиков
- Пользователь может добавить камеру/датчик, группу датчиков
- Пользователь может удалить камеру/датчик, группу датчиков
- Просмотр графика состояния камеры/датчика за месяц
- Возможность выбора интервала для единицы времени на графике
- Возможность выбора временного интервала для графика
- Пользователь может отсортировать камеры/датчики, группы датчиков по показателю качества



Актуальные научные результаты

При разработке проекта мы опирались на следующее исследование:
“ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОГРАММНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ МЕЖСЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ СЕМАНТИЧЕСКИХ ШЛЮЗОВ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ” Л. А. Власенко, В. Д. Фам, В. А. Кулик, Р. В. Киричек.

Для нашей задачи одним из важных моментов был выбор библиотеки для работы с mqtt протоколом. Выбор мы осуществляли по следующим параметрам:

- Скорость преобразования из mqtt в http
- Загрузка центрального процессора
- Загрузка оперативной памяти

Нам было важно минимизировать ресурсы, которые потребляет приложение, чтобы оно могло работать на максимальном количестве устройств, а возможности телефонов сильно уступают возможностям компьютера.

В исследовании было представлено сравнение производительности библиотек Paho-mqtt, hbmqtt, nyamuk при работе с протоколом mqtt. Это было сделано с помощью проведения 20 тестов, в которых измерялась скорость преобразования из mqtt в http и соответствующая этим результатам загрузка центрального процессора и оперативной памяти. Библиотека paho-mqtt быстрее аналогов выполнила преобразование из mqtt в http:

1. Paho-mqtt - 167 мс
2. nyamuk - 180 мс
3. hbmqtt - 200 мс

Результаты производительности библиотек при преобразовании протоколов

Протокол	Используемая библиотека	Среднее время, мс		
		MQTT--> CoAP	MQTT--> XMPP	MQTT--> HTTP
MQTT	Paho-mqtt	2,8	5,96	167
	hbmqtt	80	70	200
	nyamuk	50	60	180
CoAP		CoAP--> MQTT	CoAP--> XMPP	CoAP--> HTTP
	aiocoap	3,3	5,8	212
	txThings	2,75	7,95	259
XMPP		XMPP--> MQTT	XMPP--> CoAP	XMPP--> HTTP
	xmpppy	6,6	7,5	279
	sleekxmpp	8,06	15,45	220
	Twisted-xmpp	3,5	7	200
HTTP/2		HTTP--> MQTT	HTTP--> CoAP	HTTP--> XMPP
	hyper	7,5	7	6,88
	Hyper-h2	10	20	15

Paho-mqtt показала лучшие результаты при работе центрального процессора:

1. Paho-mqtt - 5.1%
2. nyamuk - 10%
3. hbmqtt - 12%

По загрузке оперативной памяти Paho-mqtt также является лидером:

1. Paho-mqtt - 4.6%
2. nyamuk - 6.2%
3. hbmqtt - 7%

Загрузка оперативной памяти и центрального процессора при преобразовании протоколов

Протокол	Используемая библиотека	% CPU	% RAM
MQTT	Paho-mqtt	5,1	4,6
	hbmqtt	12	6,2
	nyamuk	10	7
CoAP	aiocoap	5,4	5
	txThings	4	5,2
XMPP	xmpppy	4,6	5,2
	sleekxmpp	7,5	5
	Twisted-xmpp	4	5,5
HTTP/2	hyper	4,3	5,7
	Hyper-h2	6	8,2

Опираясь на приведенные выше данные мы решили выбрать библиотеку paho-mqtt.

Актуальные аналоги

Sensors Toolbox

Sensors Toolbox— это мобильное приложение, позволяющее узнать информацию о всех поддерживаемых устройствах сопряженных с телефоном, с возможностью просматривать в удобном виде все данные с датчиков в режиме реального времени, тестировать датчики. Доступен просмотр данных о датчиках на графике и в текстовом виде. Также имеется подробное описание каждого датчика и его параметров.

Приложение может работать со следующим типом устройств:

- показания акселерометра (датчики линейного ускорения и силы тяжести)
 - гироскоп (калиброванный и некалиброванный)
 - 3D-ориентация устройства
 - детектор и счетчик шагов, датчики кинетики
 - датчики вектора вращения
 - другие датчики движения и положения
 - датчик освещенности
 - магнитометр, значения напряженности окружающего магнитного поля
 - барометр, датчик давления
- и др.

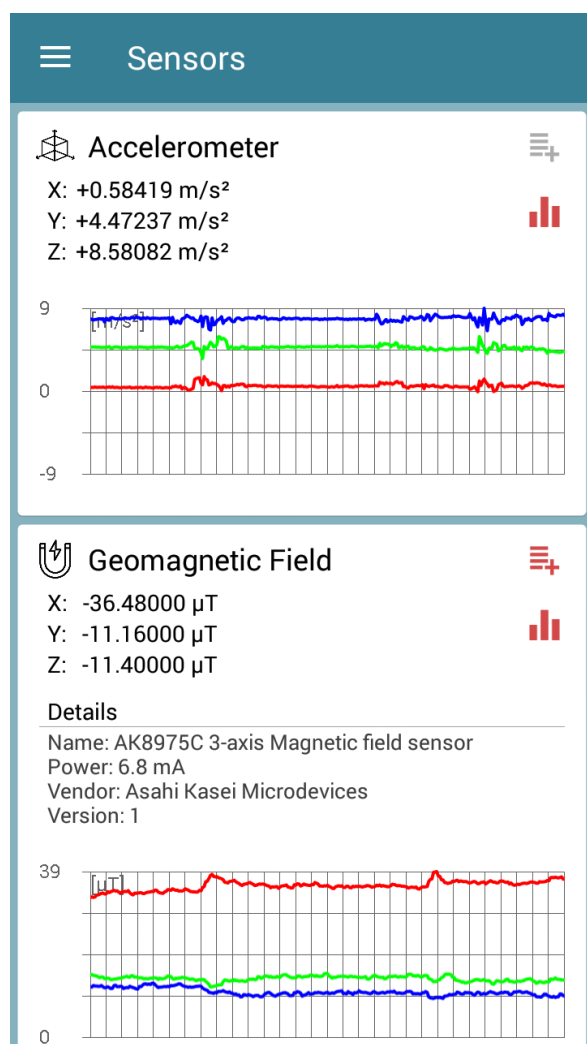
С помощью приложения вы также можете проверить, какие датчики содержат ваше устройство, и протестировать их.

Сравнение возможностей приложения

Данное приложение имеет более 1 млн. установок и является одним из лидеров в сфере, а значит имеет широкую поддержку от пользователей.

Общее

На главном экране “Sensors Toolbox” представлен список добавленных устройств, о каждом из которых имеется информация: данные с датчика, график показаний за последний день, возможность скрытия графика. На странице настроек списка датчиков имеется возможность добавления и удаления датчиков с главного экрана.



Отличия

В “Sensors Toolbox” представлен гораздо более широкий выбор датчиков, а также доступных для получения данных об их работе.

Однако в “Sensors Toolbox” отсутствует возможность смены состояния отслеживания.

← Configure list of sensors		
☰	 Rotation Vector	☒
☰	 Gravity	☒
☰	 Light	☒
☰	 Accelerometer	☒
☰	 Geomagnetic Field	☒
☰	 Orientation	☒
☰	 Gyroscope	☒
☰	 Pressure	☐
☰	 Linear Acceleration	☐
☰	 Proximity	☒
☰	 Step Counter	☐
☰	 Location	☐
☰	 Battery	☐
☰	 Date and time	☒
☰	 System	☐
☰	 RAM	☐
☰	 Storage	☐

В целом функционал “Sensors Toolbox” схож с нашим решением и представляет из себя более продвинутую версию возможностей “Eye”.

Вывод

В рамках дисциплины «Технология производства программного обеспечения» нашей командой было разработано приложение “Eye” для отслеживания работы датчиков и видеокамер, в ходе которого удалось получить навык разработки приложений, работа с REST API, с видео и данными датчиков в реальном времени.

В ходе работы по проекту “Eye”, удалось решить ряд задач:

- Реализовано взаимодействие с API модуля отслеживания корректной работы датчиков и видеокамер.
- Реализован весь необходимый заказчику функционал.
- Реализован отчетная страница на wiki.

В рамках отчета:

- Были представлены актуальные научные результаты по работе с библиотекой `raho-mqtt`, на основании которых обоснован ее выбор для работы над проектом.
- Было проведено сравнение с аналогом проекта для отслеживания работы датчиков и видеокамер `Sensors Toolbox`, в результате которого были выявлены возможные направления для дальнейшего развития проекта.

Список литературы:

1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОГРАММНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ МЕЖСЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ СЕМАНТИЧЕСКИХ ШЛЮЗОВ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ Л. А. Власенко, В. Д. Фам, В. А. Кулик, Р. В. Киричек [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sut.ru/doci/nauka/review/20171/44-53.pdf>
2. Sensors toolbox [Электронный ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.exatools.sensors&hl=en>
3. Что такое интернет вещей? Определение и описание [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-iot>