

поддерживающей демонстрацию некоторых проблем организации параллельных вычислений.

### *Список литературы*

1. Городняя Л. В. Язык параллельного программирования Синхро, предназначенный для обучения //Новосибирск. Препринт ИСИ СО РАН. 29 с. — Режим доступа: [http://www.iis.nsk.su/files/preprints/gorodnyaya\\_180.pdf](http://www.iis.nsk.su/files/preprints/gorodnyaya_180.pdf) (дата обращения: 23.01.2018)

2. Звенигородский Г. А. Первые уроки программирования / Г. А. Звенигородский // Библиотечка Кванта, v.41. Москва: Наука, 1978, 208 с.

3. Хоар Ч. Взаимодействующие последовательные процессы. / Ч. Хоар : Пер. с англ. А.А. Бульонковой под редакцией А.П. Ершова – Москва: Мир, 1989, 264 с., ил. ISBN 5-03-001043-2.

УДК 004.771

**Жарлыкасова А. Н., Жарлыкасов Б. Ж., Муслимова А. З.**

## **МОДЕЛЬ УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОТОКОЛА MQTT**

*Жарлыкасова Анара Нурлановна*

*магистрант*

*habibi.k.a.n@mail.ru*

*Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова,*

*Казахстан, Костанай*

*Жарлыкасов Бахтияр Жумалыевич*

*магистр естественных наук*

*bakhtiy@mail.ru*

*Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова,*

*Казахстан, Костанай*

**Муслимова Агима Зайнагатдиновна**

кандидат педагогических наук, доцент

*muslimova\_agima@mail.ru*

*Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова,*

*Казахстан, Костанай*

## **MODEL OF REMOTE CONTROL USING THE MQTT PROTOCOL**

**Zharlykassova Anara Nurlanovna**

*Kostanay State University named after A. Baytursynov, Kazakhstan, Kostanay*

**Zharlykassov Bakhtiyar Zhumalyevich**

*Kostanay State University named after A. Baytursynov, Kazakhstan, Kostanay*

**Muslimova Agima Zeynagatdinovna**

*Kostanay State University named after A. Baytursynov, Kazakhstan, Kostanay*

**Аннотация.** В данной статье идет речь о протоколе MQTT, нашедшем применение в интернете вещей IoT. MQTT протокол - предоставляет широкий спектр возможностей, с его помощью можно организовать обмен данными между IoT в глобальных масштабах. Разработана модель удаленного управления на основе использования данного протокола.

**Abstract.** In this article we are talking about the MQTT protocol, which found application on the Internet of things IoT. MQTT protocol - provides a wide range of capabilities, with its help you can organize data exchange between IoT on a global scale. A remote control model based on the use of this protocol has been developed.

**Ключевые слова:** MQTT, IoT, интернет вещей, издатель-подписчик, брокер.

**Keywords:** MQTT, IoT, internet of things, publisher-subscriber, broker.

В последние годы резко возросло число мобильных устройств с высокими техническими характеристиками. Кроме того, высокими темпами развивается мобильный Интернет и глубже в нашу жизнь проникают облачные

вычисления. Согласно одному из определений, под понятием «Интернет вещей» (Internet of Things) подразумевается сеть физических объектов («вещей»), содержащих встроенную технологию, которая позволяет этим объектам измерять параметры собственного состояния или состояния окружающей среды, использовать и передавать эту информацию. Под вещами понимаются персональные компьютеры, мобильные устройства, датчики и управляемые устройства.

Протокол MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) – представляет собой открытый протокол, разработанный специально для интернет вещей, используемый для обмена данными между устройствами. MQTT является легким сетевым протоколом, функционирующим поверх TCP/IP.

Первая версия протокола была разработана доктором Энди Станфорд-Кларком (IBM) и Арлен Ниппер (Arcom) в 1999. Версия MQTT 3.1.1 была стандартизирована консорциумом OASIS в 2014 году [3].

Структура MQTT-сети представлена MQTT-брокером, являющимся посредником во взаимодействии MQTT-агентов – издателей (Publisher) и подписчиков (Subscriber) (см. рисунок 1). Отличительная особенность принципа «издатель - подписчик» заключается в разделении, издателей, посылающих сообщения и подписчиков, принимающих сообщения. В частности, издатель и подписчик напрямую не связаны и не догадываются о существовании друг друга. Издатели публикуют информацию, предназначенную для подписчиков. Согласовывает и управляет обменом сообщений между MQTT-агентами брокер (Broker). Брокер — это программа, выполняющая функции TCP сервера с динамической базой данных. Протокол MQTT требует обязательного наличия брокера данных. Это центральная идея технологии. Распараллеливание брокером операций является следующей особенностью принципа «издатель - подписчик» [1].

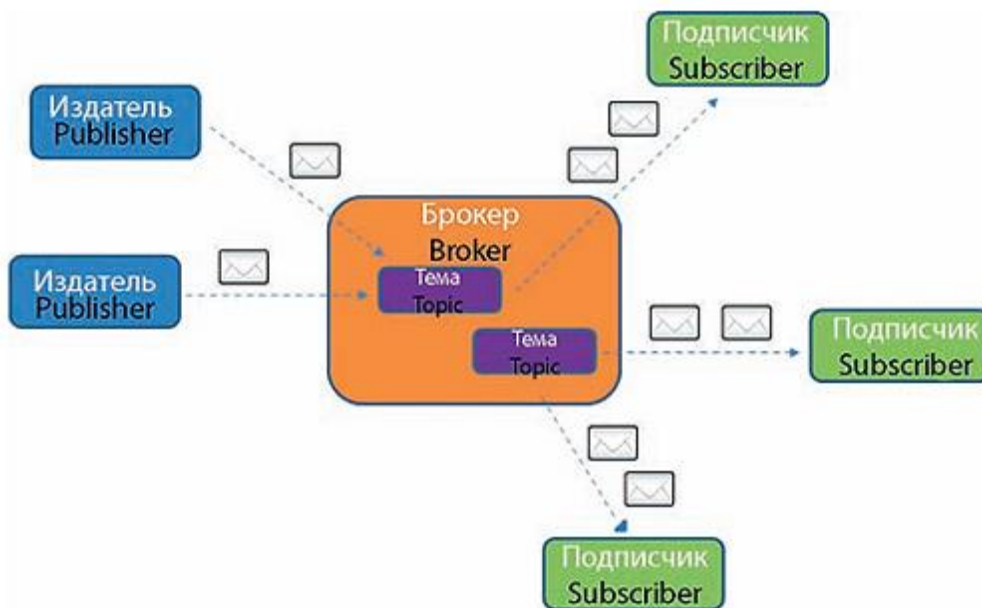


Рисунок 1 - Принцип «Избиратель - подписчик»

Основным требованием к данным в каждом пакете – они должны сопровождаться идентификатором информационного канала. Этот идентификатор в спецификации называется Topic Name или просто топик. Данные передаются пакетам поверх протокола TCP. Количество данных в пакете может быть от одного байта до 268 435 455 байт [2].

Популярность протокола передачи данных MQTT возрасла с тех пор, как MQTT стал важным элементом построения IoT-проектов. В связи с возросшей популярностью было разработано немало реализаций MQTT, доступ к исходному коду которого открыт для всех пользователей. После разработки реализаций MQTT доступный исходный код стал применяться во множестве различных аппаратных разработок.

На основе вышесказанного далее будет подробно рассмотрена модель удаленного управления.

Основными компонентами модели являются:

- датчики, управляемые устройства;
- Wi-Fi модуль - контроллер;
- модем;
- облачный сервер;

- приложение (мобильное, стационарное).

На рисунке 2 представлена разработанная модель удаленного управления.

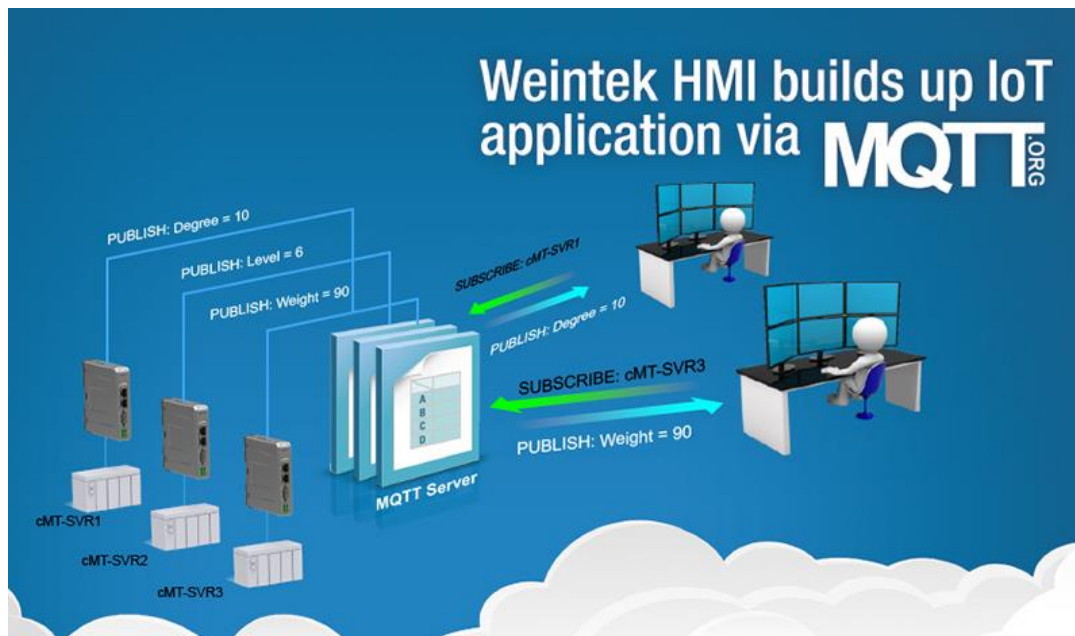


Рисунок 2 - Модель удаленного управления

В разработанной модели пользователю в любое время и в любом месте будет доступна информация об обстановке в оснащенном необходимым оборудованием помещении.

Принцип работы модели удаленного управления следующий:

- датчики и управляемые устройства, подключенные к модулю отправляют свои показатели на Wi-Fi модуль к которому они подсоединены;
- Wi-Fi модуль получает данные с датчиков и управляемых устройств и через модем, к которому он подключен, отправляет полученные данные в облачный сервер через интернет;
- облачный сервер получает данные посредством интернета и хранит их;
- приложение обращается к серверу по определенному Topic – теме;
- облачный сервер в свою очередь отправляет клиенту, запросившему данные, показатели по конкретному Topic – теме, на которую он подписан.

Таким образом осуществляется работа модели удаленного управления. Для четкого описания принципа работы MQTT протокола, на рисунке 3 отображена модель его работы.

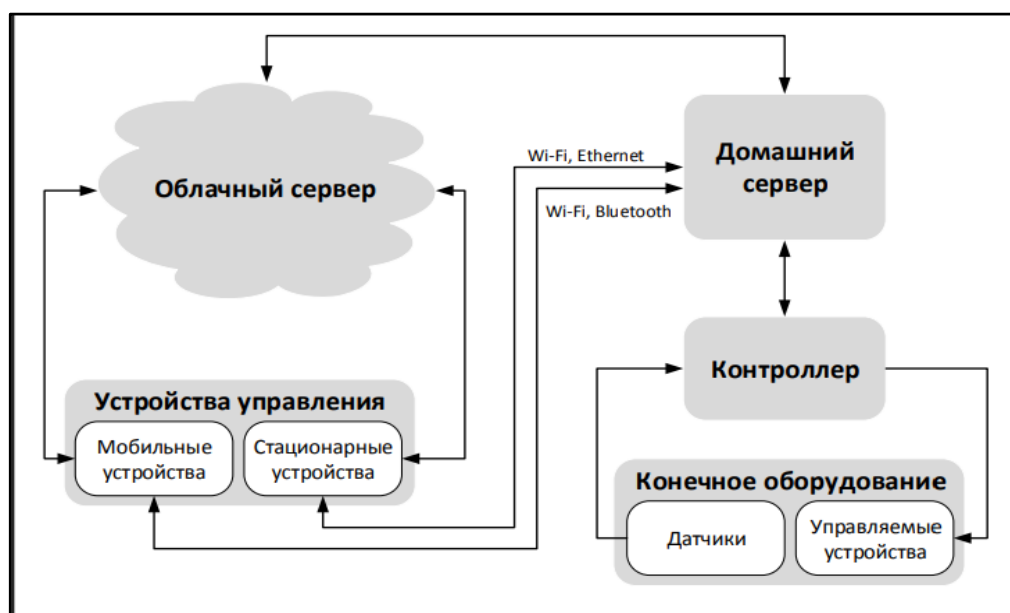


Рисунок 3 - Модель работы MQTT протокола

Работа MQTT протокола предполагает взаимодействие трех основных компонентов – Издатель Publisher, Брокер Broker, Подписчик Subscriber. Издатель Publisher – отправляет различные считываемые данные через Интернет Брокеру Broker, на определенный Topic – тему. Брокер хранит полученные данные и отправляет их подписчикам Subscriber, подписанным на определенный Topic. Подписчикам для получения данных необходимо обратиться к Брокеру по теме на которую он подписан, в этом случае Брокер отправляет данные. В разработанной модели удаленного управления имеют место 2 сценария работы MQTT протокола.

1 сценарий:

Wi-Fi модуль – Издатель, публикует считываемые с датчиков и управляемых устройств показатели в Topic на брокере. Брокер хранит полученные данные по темам. При обращении подписчика, а именно приложения, к брокеру он отправляет данные хранящиеся в Topic.

2 сценарий:

Приложение – издатель, отправляет команды для выполнения какого-либо действия (включение кондиционера, отключение освещения, открытия гаража) в Topic на брокере. В свою очередь брокер отправляет полученные команды подписчикам, подписанным на Topic, в данном случае подписчиком является Wi-Fi модуль. Wi-Fi модуль передает полученные от брокера команды на датчики и управляемые устройства.

В заключении следует отметить, что в данной статье предложена модель системы удаленного управления, интегрированной в облачную среду. Интеграция в облако призвана обеспечить удаленное управление всеми системами. На основе описанной архитектуры возможно построение гибкой системы удаленного управления, поддерживающей различные протоколы автоматизации зданий. Поскольку подключение каких-либо устройств к Интернету – это всегда высокий уровень опасности, необходимо разработать надежные методы обеспечения защиты передачи данных для систем, интегрируемых в облако.

### *Список литературы*

1. Жарлыкасова А. Н. Сравнительный анализ протоколов передачи данных и преимущества протокола MQTT / А. Н. Жарлыкасова, А. З. Муслимова // Междунар. науч.-практ. конф., 30 окт. 2017.. г. Белгород. В 2 ч. Ч.2 / Белгород, 2017. – С. 75-78.
2. Протокол MQTT и открытый проект клиента MQTT на Delphi. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://geektimes.ru/post/268018/>.
3. Протокол MQTT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://i-o-t.ru/protokol-mqtt/>.