

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОТОКОЛА MQTT В ТЕЛКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

Е.А. Житковский, Е.П. Ельников, И.А. Тонко  
Научный руководитель – Пискун Г.А. канд.  
техн. наук, доцент

**Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники**

В исследовании проведен анализ функциональных возможностей сетевого протокола MQTT, рассмотрены основные особенности данного протокола, основные его концепции, а также особенности, которые позволяют устройствам интернета вещей с ограниченными ресурсами обмениваться информацией в сети.

MQTT (MQ Telemetry Transport) – это легкий протокол обмена сообщениями, который предоставляет сетевым клиентам с ограниченными ресурсами простой способ распространения телеметрической информации. Протокол, который использует шаблон связи «публикация/подписка», используется для связи между устройствами и играет важную роль в Интернете вещей.

Основные особенности протокола MQTT:

- асинхронный протокол;

- компактные сообщения;
- работа в условиях нестабильной связи на линии передачи данных;
- поддержка нескольких уровней качества обслуживания (Quality of Service, QoS);
- легкая интеграция новых устройств.

В MQTT есть несколько основных понятий:

- публикация/подписка;
- сообщения;
- темы (топики);
- брокер.

Первая концепция – это система публикации и подписки. В системе публикации и подписки устройство может публиковать сообщение по теме, либо оно может быть подписано на определенную тему (топик) для получения сообщений.

Сообщения – это информация, которую вы хотите обменять между вашими устройствами. Будь то команда или данные.

Еще одной важной концепцией являются темы (топики). Темы (топики) – это способ регистрации интереса к входящим сообщениям или способ указания места, где вы хотите опубликовать сообщение.

Брокер в первую очередь отвечает за получение всех сообщений, фильтрацию сообщений, принятие решения о том, кто в них заинтересован, а затем публикацию сообщения всем подписанным клиентам.

MQTT позволяет устройствам интернета вещей с ограниченными ресурсами отправлять или публиковать информацию по заданной теме на сервер, который функционирует как посредник сообщений MQTT. Затем брокер передает информацию тем клиентам, которые ранее подписались на тему клиента. Для человека тема выглядит как иерархический путь к файлу. Клиенты могут подписаться на определенный уровень иерархии темы или использовать подстановочный знак для подписки на несколько уровней.

Протокол MQTT является хорошим выбором для беспроводных сетей, которые испытывают различные уровни задержки из-за случайных ограничений полосы пропускания или ненадежных соединений. В случае разрыва соединения подписывающего клиента с брокером брокер буферизует сообщения и отправляет их подписчику, когда он снова подключается. Если соединение между клиентом публикации и посредником будет отключено без предварительного уведомления, посредник может закрыть соединение и отправить подписчикам кэшированное сообщение с инструкциями от издателя.

Устройства MQTT используют определенные типы сообщений для взаимодействия с брокером, ниже представлены основные:

- connect – установить соединение с брокером;
- disconnect – разорвать соединение с брокером;
- publish – опубликовать данные в тему на брокере;
- subscribe – подписаться на тему на брокере;
- unsubscribe – отписаться от темы.

Поскольку протокол MQTT призван быть протоколом для устройств с ограниченными ресурсами и устройств интернета вещей, SSL/TLS не всегда может быть вариантом, а в некоторых случаях может быть нежелательным. В таких случаях аутентификация представляется в виде открытого имени

пользователя и пароля, которые клиент отправляет на сервер как часть последовательности пакетов CONNECT/CONNACK. Некоторые брокеры, особенно открытые брокеры, опубликованные в Интернете, принимают анонимных клиентов. В таких случаях имя пользователя и пароль просто оставляются пустыми.

MQTT называется облегченным протоколом, потому что все его сообщения имеют небольшой размер. Каждое сообщение состоит из фиксированного заголовка (2 байта), необязательного переменного заголовка, полезной нагрузки сообщения, которая ограничена 256 МБ информации, и уровня качества обслуживания (QoS).