

## **УДК 004.773 Разработка системы сбора и анализа данных с удаленных счетчиков с использованием технологии LoRaWAN**

Использование сети в сфере Интернета вещей (IoT) широко изучалось в последние несколько лет. В настоящее время актуальным является появление WAN с низким энергопотреблением (LPWAN), становятся популярными и востребованными такие технологии, как LoRA и LoRaWan. Растущий спрос на учет и анализ расхода электроэнергии требует преобразования электрических сетей, они должны быть умнее и работать эффективнее. Это может помочь увеличить надежность электроснабжения - особенно за счет увеличения сети. Умная сеть, которая накладывает использование традиционной электрической сети с сетью IoT, которая включает умные счетчики, которые помогут в управлении и мониторинге различных параметров потребления энергии конечными пользователями в режиме реального времени. Создание умной сети включает в себя преобразование традиционной электросети путем внедрения цепочки новых умных технологий. К ним относятся интеллектуальные датчики, интеллектуальные счетчики, средства связи и сеть.

Основной проблемой является отсутствие свободного программного обеспечения для работы и регистрации показаний с устройств, с применением станции Vega 2. Данная проблема может быть решена путем разработки собственного программного обеспечения, которое основывается на использовании технологии LoRaWan для получения данных с электросчетчиков и учета этих данных. А также способы вывода информации пользователю для дальнейшего учета расхода энергии. Внедрение системы сбора и учета данных о потреблении электроэнергии позволит упростить учет и анализ полученной информации с электрических счетчиков, что будет полезно конечному пользователю для дальнейшего анализа. Одной из задач разработки системы заключается в удаленной регистрации показаний с устройств, и как следствие мы можем получить возможность контроля и анализа расхода энергии с возможностью дальнейшей экономии ресурсов.

Информация, со счетчиков поступает в IoT Vega Server, затем с IoT Vega Server информация сохраняется в базе данных InfluxDB в виде временных рядов. Для вывода информации из базы данных используется веб-сервис "Grafana", где уже предоставлена возможность подключения базы данных и вывод информации в виде графиков и таблиц.

Спроектированная связка программных модулей поможет не только собирать и обрабатывать данные, полученные с помощью технологии LoRaWAN, но еще и даст возможность хранить эти данные, сортировать и фильтровать их через запросы, с использованием базы данных "InfluxDB". Также важным преимуществом программы, которая разрабатывается мной, будет возможность подключения графиков к веб-приложению что будет способствовать удобному и быстрому анализу потребляемой энергии.

Данные, полученные от сервера, предоставляются пользователю в виде временных рядов, информация собирается в разные моменты времени, и сохраняется в виде даты и показания потребления электроэнергии или мощности.

Использование баз данных временных рядов позволит группировать данные, сравнивать данные с предыдущей записью и даст возможность объединения временных рядов. Также существует возможность формирования запросов на сортировку информации по номеру счетчика и выборка информации по дате.

Разработка программного обеспечения поможет получать данные в едином открытом формате, данные должны быть получены в читаемом виде, что на данный момент не позволяет нам сделать имеющееся установленное программное обеспечение, исходя из выявленной проблемы, было принято решение в разработке собственного программного обеспечения, которое мы сможем настроить под свои нужды и извлекать любую интересующую нас информацию, а также обрабатывать и хранить эту информацию в удобном для нас виде.

Разработка модуля опросной и расчетной части для получения данных позволяет опрашивать счетчики электроэнергии и сохранять полученные данные в виде временных рядов в базу данных.

Разработка модуля визуализации данных на базе программного обеспечения Grafana дает возможность в режиме реального времени отслеживать полученные значения и выводить в виде, удобном пользователю.

Собираемые данные позволят прогнозировать нагрузку на сеть, анализировать энергопотребление в разных аудиториях с целью дальнейшего исследования полученных данных. Данное исследование поможет пользователю следить за электропотреблением и даст возможность сокращения электропотребления с целью экономии ресурсов.

Мы видим много путей развития для данного исследования, например настройка API для удаленной работы с разработанной системой и дальнейший анализ полученных данных со счетчиков.

Преимуществом разработанной системы является то, что нами проектируется собственное открытое программное обеспечение с возможностью настройки системы под наши нужды, также возможность использования временной базы данных и интеграции с другими платформами, например OpenHAB для вывода информации с устройств.

Стрельцова А.А (автор)

Подпись 

Муромцев Д.И (научный руководитель)

Подпись