

РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНЦЕНТРАТОРОВ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ «ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»

А.Е. Григорьев, О.Ю. Марьясин

Научный руководитель – О.Ю.Марьясин, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассмотрена техническая реализация локального концентратора для «Интернета вещей» и составлена его компьютерная модель в системе Anylogic. Данная компьютерная модель была использована для оценки пропускной способности локального концентратора.

***Ключевые слова:** Умный дом, Интернет вещей, концентраторы информации, Arduino, Anylogic.*

DEVELOPMENT AND SIMULATION HUB FOR INTERNET OF THINGS

A.E. Grigoriev, O.Yu. Maryasin

Scientific Supervisor – O.Yu. Maryasin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

In this paper we consider the technical implementation and a computer model of the local hub for the "Internet of Things". This computer model was used in evaluating of bandwidth the local hub.

***Keywords:** Smart Home, Internet of Things, information hub, Arduino, Anylogic.*

«Интернет вещей» (Internet of Things или IoT) с каждым годом все активнее входит в нашу жизнь и является ключевым трендом развития мировой экономики на ближайшие десятилетия. По прогнозам международной консалтинговой компании J'son & Partners Consulting, к 2020 году к сети будут подключены 34 миллиарда устройств, а мировой рынок IoT составит до 359 миллиардов долларов [1]. Согласно мнению большинства специалистов «Интернет вещей» – это проводная или беспроводная сеть, соединяющая устройства, которые имеют автономное обеспечение,

управляются интеллектуальными системами, и которые могут взаимодействовать друг с другом без участия человека на основе межмашинных коммуникаций (Machine to Machine или M2M) [2].

Отличным примером использования технологии «Интернет вещей» является «Умный дом». Система «Умный дом», как правило, включает два уровня: комнатный и общедомовой (общеквартирный). Элементами комнатного уровня являются датчики различных физических параметров, таких как температура, влажность, освещенность и др., устройства управления электропитанием, освещением, отоплением, вентиляцией и др., а также локальные концентраторы (ЛК), пульта управления и комнатные мониторы. Элементами общедомового (общеквартирного) уровня являются общедомовая (общеквартирная) контроллер (ДК), общедомовая (общеквартирная) монитор, персональные компьютеры (ПК), Web-сервер, а также различные мобильные устройства. При этом возможно совмещение функций различных устройств в одном устройстве. Сюда же можно отнести привычные, но «ньюмневшие» устройства бытовой электроники, такие как телевизоры, холодильники, системы видеонаблюдения т.д. Пример структурной схемы системы «Умный дом» показан на рис. 1.



Рис. 1. Структурная схема системы «Умный дом»

Авторами предложена техническая реализация локального концентратора для системы «Умный дом», совмещающего функции комнатного монитора. Она включает в себя одноплатный компьютер на базе платы Arduino Mega для сбора, обработки и передачи данных с датчиков и

на устройства управления, матричную клавиатуру (4x3) для ввода команд и двухстрочный LCD-дисплей для вывода данных. Различные устройства могут подключаться к ЛК по проводам, с использованием проводных сетей 1-wire и RS-485 и беспроводных сетей ZigBee и Bluetooth. К общедомовому контроллеру ЛК могут подключаться с использованием сетей RS-485, Ethernet или WiFi.

ЛК могут обмениваться данными с подключенными к ним устройствами различными способами. Такие устройства как датчики температуры, влажности, освещенности и др. могут опрашиваться ЛК периодически, с одинаковыми интервалами времени. Так как различные физические параметры могут иметь разную динамику изменения во времени, то и частота опроса разных датчиков, в общем случае должна быть различной. Другие устройства, такие как датчики движения, охранно-пожарной сигнализации, обнаружения протечки воды и др. могут посылать данные ЛК асинхронного, т.е. в произвольные моменты времени.

При большом числе устройств, подключенных к ЛК и при высокой интенсивности обмена данными их с ЛК может возникнуть ситуация когда ЛК не сможет вовремя обработать все поступающие запросы. Поэтому возникают задача определения пропускной способности ЛК или связанная с ней задача определения общего числа ЛК. Данная задача может быть рассмотрена как задача теории массового обслуживания [3]. В настоящее время для решения таких задач широко используются методы имитационного моделирования с использованием специализированных программных пакетов.

С этой целью авторами была разработана компьютерная модель ЛК в системе AnyLogic. Система AnyLogic это среда компьютерного моделирования общего назначения, охватывающая основные направления моделирования: дискретно-событийное, системной динамики, агентное [4].

В разработанной модели можно задавать параметры сети передачи данных, такие как количество источников сообщений, интенсивность генерации сообщений по определенному закону, длина сообщений каждой категории и скорость передачи сообщений. Также при моделировании можно задавать параметры самого ЛК, такие как емкость буфера и скорость обработки сообщений определенной категории. Модель позволяет учитывать приоритеты обслуживания определенных сообщений. Например, сообщения с датчиков охранно-пожарной сигнализации должны обрабатываться как можно быстрее, а потеря сообщений с этих датчиков не допустима. В этом случае необходимо установить более высокие приоритет для данной категории сообщений.

Вид модели в процессе имитации показан на рис. 2. Для наглядности на экран выводятся графики емкости буфера ЛК, его пропускная способность и количество сообщений по разным категориям.

В результате моделирования мы можем получить информацию о пропускной способности концентратора в целом и по каждой отдельной категории сообщений. По этим данным можно определить справляется ли концентратор с возложенной на него нагрузкой. Следовательно, разработанная модель позволяет оценить пропускную способность ЛК при заданных параметрах ЛК и параметрах сети передачи данных. Это дает возможность оптимизировать такие параметры, как периодичность опроса датчиков и определить необходимое число ЛК в домашней сети.

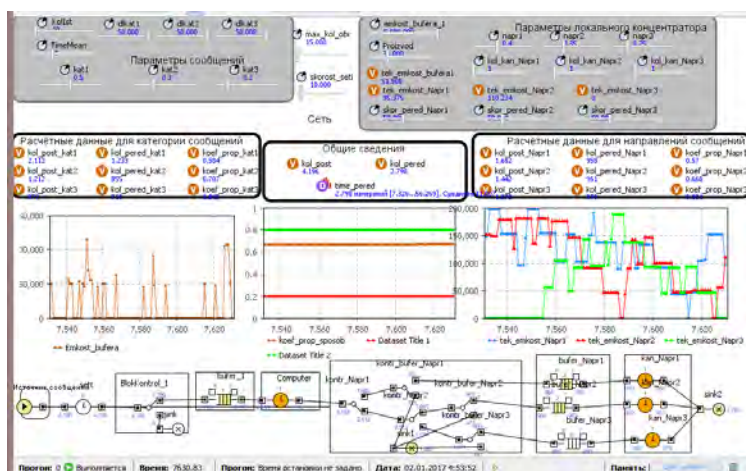


Рис. 2. Модель ЛК

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Интернет вещей: прогнозы и тренды [Электронный ресурс]. URL: <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/doc/71336/> (дата обращения: 23.02.2017).
- «Интернет вещей» – реальность или перспектива? [Электронный ресурс]. URL: <http://compress.ru/article.aspx?id=24290> (дата обращения: 23.02.2017).
- Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. М.: Машиностроение, 1979. 432 с.
- AnyLogic – инструмент многоподходного имитационного моделирования [Электронный ресурс]. URL: <http://www.anylogic.ru/> (дата обращения: 27.02.2016).