

УДК 004.822

Семантическая модель сети ZigBee устройств для системы умного дома

Гутников И.Е., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Информационные системы и телекоммуникации»*

*Научный руководитель: Иванов А.М., ст. преподаватель
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Информационные системы и телекоммуникации»
iu3@bmstu.ru*

ZigBee – это открытый стандарт беспроводной связи для систем сбора данных и управления. Технология ZigBee позволяет создавать самоорганизующиеся и самовосстанавливающиеся беспроводные сети с автоматической ретрансляцией сообщений, с поддержкой батарейных и мобильных узлов.

В настоящее время технология ZigBee широко применяется на практике для создания беспроводных сетей датчиков, систем автоматизации зданий, устройств автоматического считывания показаний счетчиков, охранных систем, систем управления в промышленности.

Библиотека ZigBee for OSGi

Рассмотрим подробнее библиотеку ZB4O. ZB4OSGi – это набор OSGi бандлов (в терминах OSGi бандлы равносильны плагинам или модулям), которые позволяют интегрировать ZigBee сети вместе с платформой сервисов OSGi.

OSGi (Open Services Gateway Initiative) – спецификация динамической плагинной (модульной) подсистемы для создания Java-приложений, разрабатываемая консорциумом OSGi Alliance.

Основная идея фреймворка OSGi - система состоит из бандлов, которые взаимодействуют между собой при помощи сервисов: объектов, зарегистрированные в ядре системы с заявленными реализованными интерфейсами. Бандлы регистрируют сервисы для предоставления определенной функциональности другим бандлам.

Проект имеет следующие бандлы:

- драйвера для доступа USB аппаратным ключам (dongle);
- реализация библиотеки кластеров ZigBee;
- реализация ZigBee профилей;

– инструменты для взаимодействия с ZigBee устройствами и многое другое.

На рисунке 1 приведен пример обработки ZigBee-устройства внутри библиотеки ZB4O.

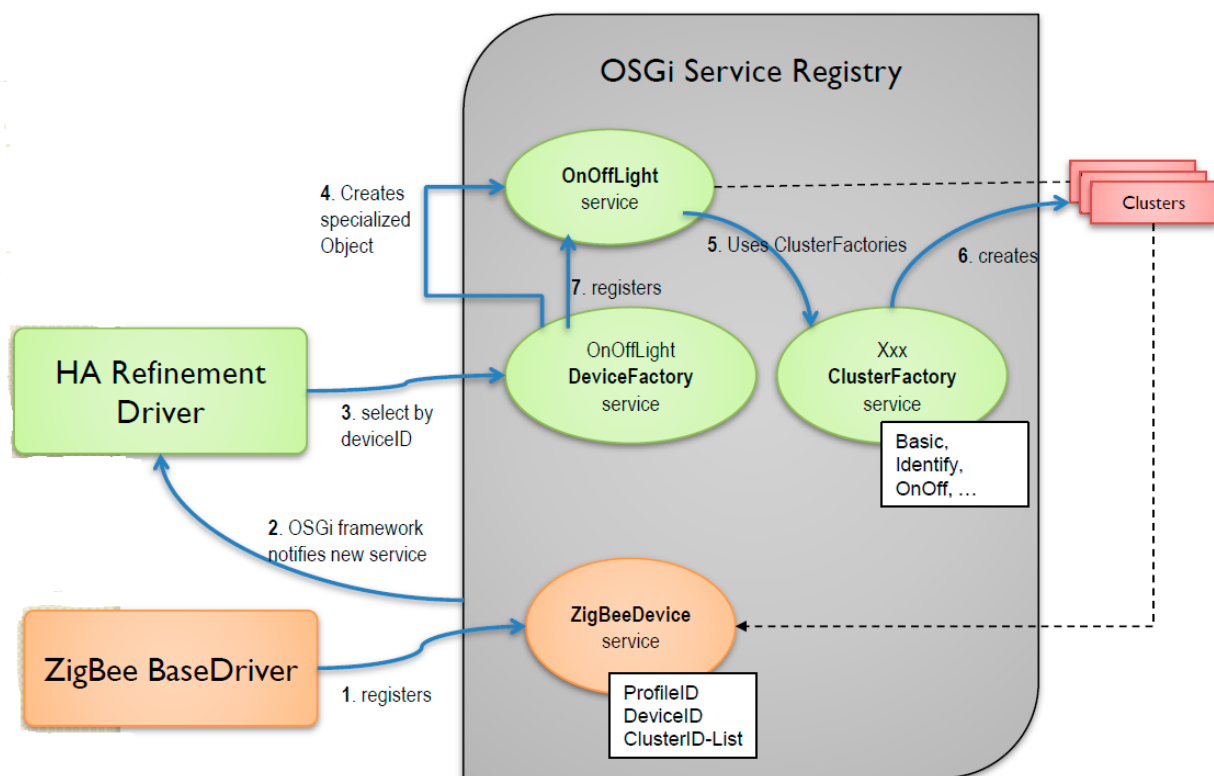


Рис. 1. Обработка ZigBee-устройств

На рисунке 2 показано внутреннее устройство ZB4O на примере выключателя света (OnOffLightDevice).

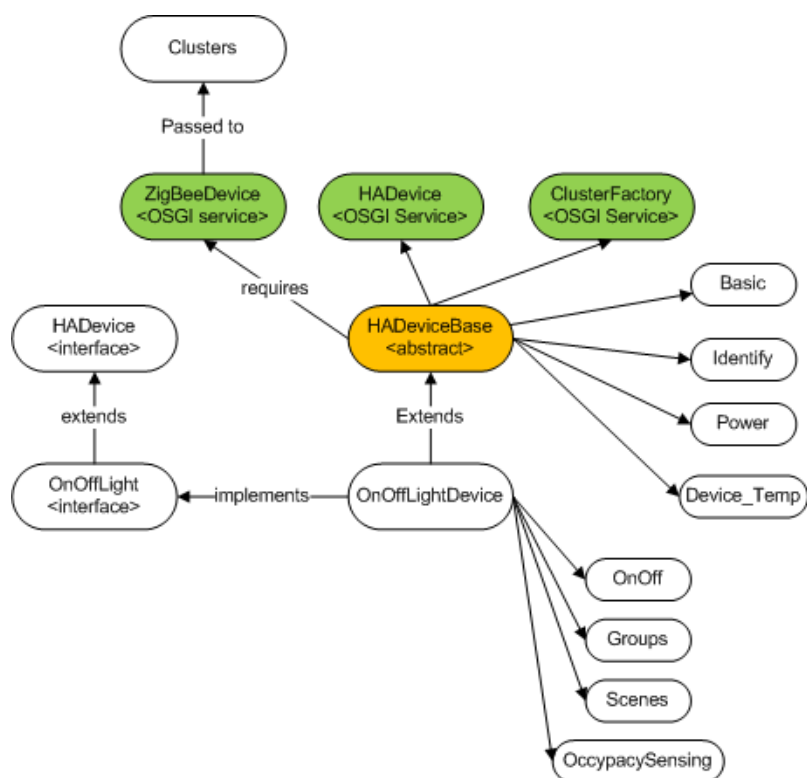


Рис. 2. Внутреннее устройство ZB40

На рисунке 3 показана текущая компонентная структура ZB40.

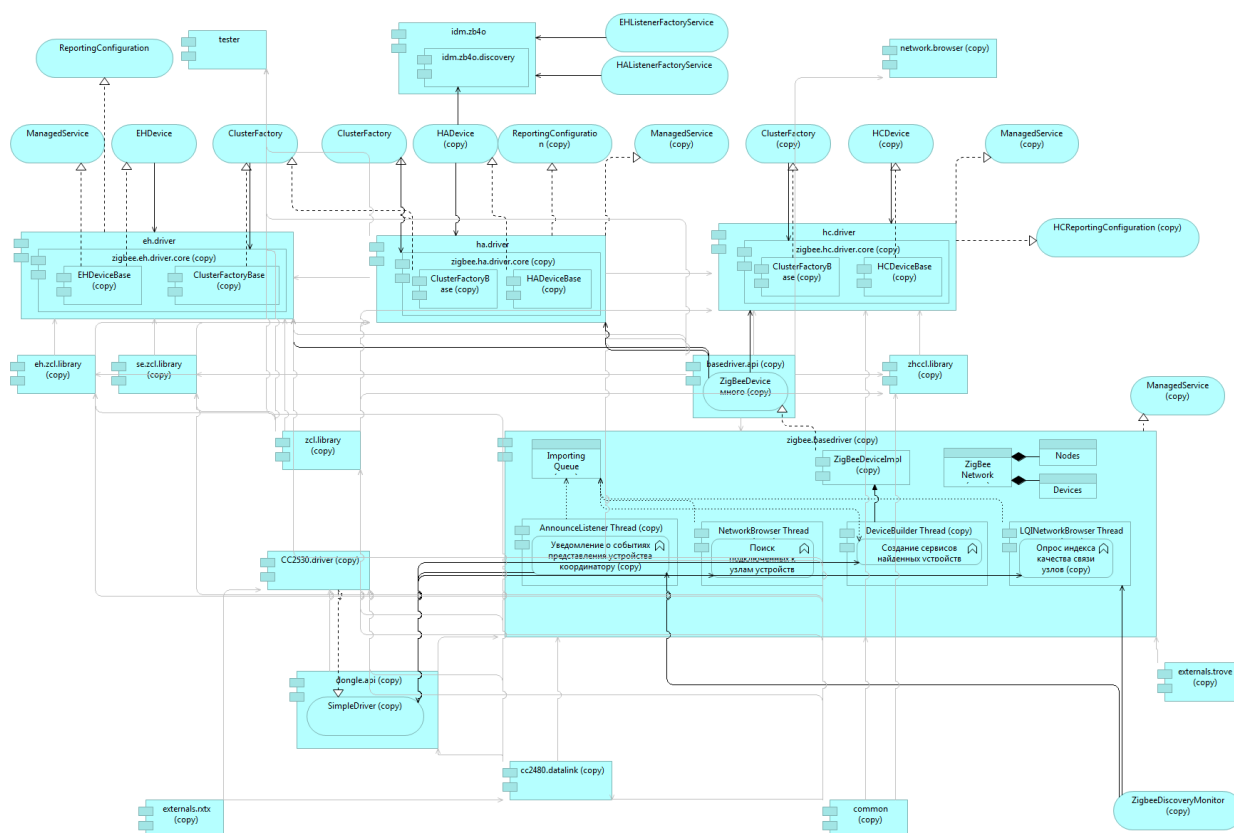


Рис. 3. Компонентная структура библиотеки ZB40

Интеллектуальность ZB4O

Для того чтобы определить интеллектуальность библиотеки ZB4O воспользуемся методом, описанным в статье [3] Мэтью Веста (Matthew West). Его метод приведен в таблице.

Сфера системы

	Понимание мира	Взаимодействие с миром	Самосознание
Уровень 0	Предполагаемый мир	Пассивное взаимодействие с пользователем	Фиксированная структура
Уровень 1	Точное представление мира	Предназначен для взаимодействия с другими системами	Хранит данные о себе
Уровень 2	Применяет теории для достижения задач	Адаптивное взаимодействие с другими системами	Следит за собственной производительностью
Уровень 3	Формирует теории для достижения целей	Физическое взаимодействие с миром	Управляет своей производительностью

Как видно из таблицы ZB4O можно отнести к уровню 0, так как все взаимодействие с внешним миром и пользователем необходимо запрограммировать заранее.

Преимущества от повышения интеллектуальности системы управления устройствами

Основным преимуществом повышения интеллектуальности системы управления заключается в возрастающей автономности от пользователя или программиста – система начинает самостоятельно принимать решения, без взаимодействия с пользователем.

Также вместе с интеллектуальностью системы возрастает ее гибкость – в текущий момент времени все сложные программные системы, в конечном счете, «затачиваются» под одну конкретную цель и это связано в первую очередь с тем, что у этих систем жестко фиксированная структура.

К тому же программная система с высокой интеллектуальностью будет способна самостоятельно строить план работы.

К примеру, при высоком уровне интеллектуальности добавление новых функций в систему не будет занимать большое количество времени – если данные системы представить в виде графового хранилища система самостоятельно сможет добавлять новые данные через Интернет.

Архитектура предлагаемого решения

Одним из решений задачи повышения интеллектуальности программной системы является использование семантической сети.

Семантическая сеть – модель предметной области, представленная в виде графа, где вершинами являются понятия, а ребра – отношения между ними.

Основными преимуществами семантической сети являются:

- универсальность, достигаемая за счет выбора соответствующего набора отношений. В принципе с помощью семантической сети можно описать сколь угодно сложную ситуацию, факт или предметную область;
- наглядность системы знаний, представленной графически;
- близость структуры сети, представляющей систему знаний, семантической структуре фраз на естественном языке;
- соответствие современным представлениям об организации долговременной памяти человека.

Но у семантических сетей существует и ряд недостатков:

- сетевые модели представляют собой пассивные структуры, для обработки которых необходим специальный аппарат формального вывода;
- проблема поиска решения в семантической сети сводится к задаче поиска фрагмента сети, соответствующего подсети, отражающей поставленный запрос. Это, в свою очередь, обуславливает сложность поиска решения в семантических сетях;
- представление, использование и модификация знаний при описании систем реального уровня сложности оказывается трудоемкой процедурой, особенно при наличии множественных отношений между ее понятиями.

Пример использования семантической сети показан на рисунке 4.

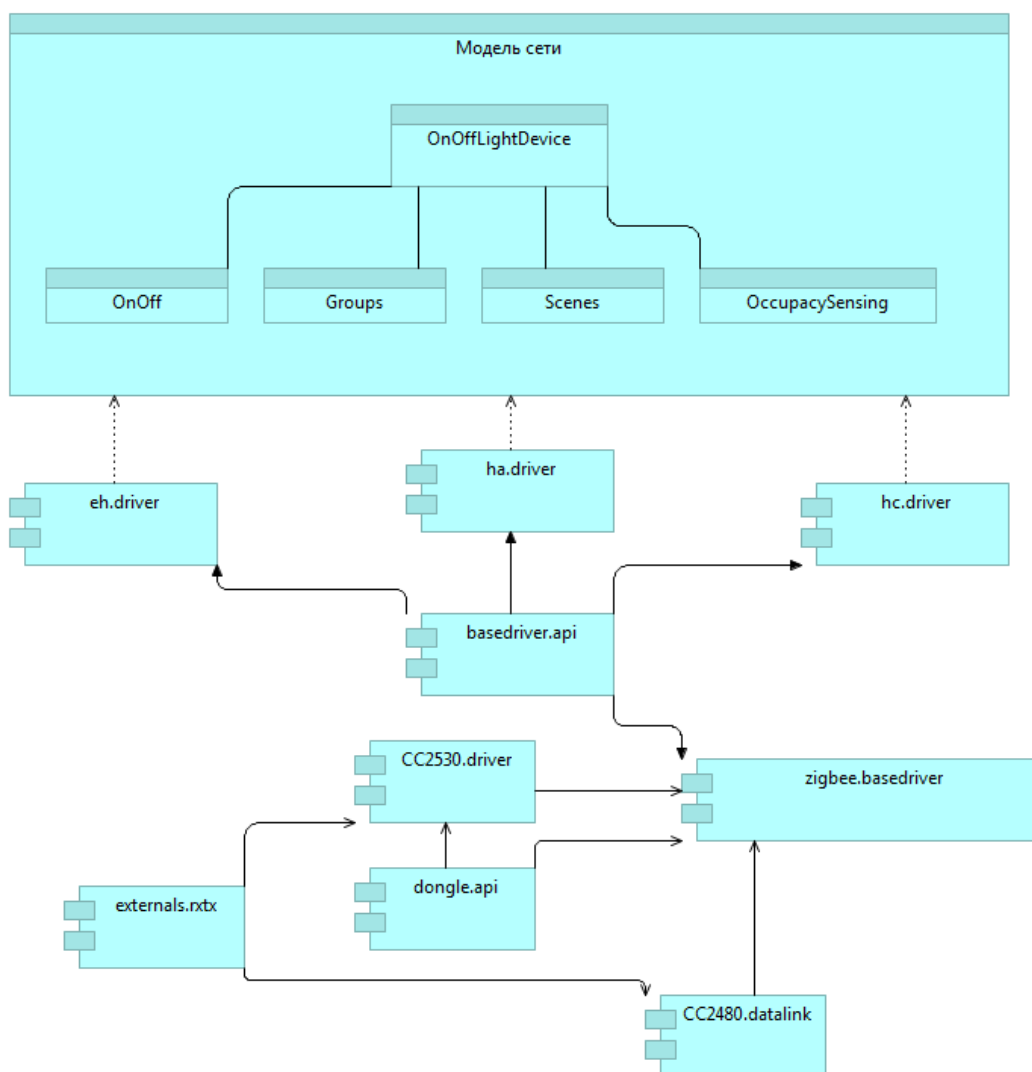


Рис. 4. Компонентная структура ZB4O с использованием семантической сети

Выводы

Проведенный анализ библиотеки ZB4O показал, что для повышения интеллектуальности системы работы с беспроводными сетями оборудования с использованием протокола ZigBee требуется доработка библиотеки. Сформулированы и обоснованы улучшения архитектуры библиотеки, которые предполагается реализовать в ближайшее время.

Список литературы

1. ZB4O к ZigBee API for OSGi Service Platform. Режим доступа: <http://zb4osgi.aaloa.org> (дата обращения 11.01.2015).
2. Семантические сети и концептуальные графы. Режим доступа: <https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/knowledge/lecture/tema5> (дата обращения 11.01.2015).

3. A Framework for Assessing the Intelligence of Computer Systems. Режим доступа: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.203.3171&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения 11.01.2015).
4. Карпенко А.П., Добряков А.А. Модельное обеспечение автоматизированных обучающих систем. Обзор // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2011. № 7. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/193116.html> (дата обращения 11.01.2015).