



2. T. Ahonen Face description with Local Binary Patterns: Application to Face Recognition. // T. Ahonen, A. Hadid and M. Pietikäinen. / Machine Vision Group, University of Oulu - Finland, 2006.

3. Lior Wolf, "Descriptor Based Methods in the Wild," / Lior Wolf, Tal Hassner and Yaniv Taigman, // Faces inReal-Life Images workshop at the European Conference on Computer Vision (ECCV), 2008.

4. Zhimin Cao. Face Recognition with Learning-based Descriptor. / Zhimin Cao, Qi Yin, Xiaoou Tang, and Jian Sun // Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2010.

А.Е. Загуменников

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЯ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ Z-WAVE

(Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет))

Z-Wave – запатентованный беспроводный протокол связи, разработанный для домашней автоматизации, в частности для контроля и управления на жилых и коммерческих объектах [1]. Технология использует маломощные и миниатюрные радиочастотные модули, которые встраиваются в бытовую электронику и различные устройства, такие как освещение, отопление, контроль доступа, развлекательные системы и бытовую технику. Основные преимущества перед другими технологиями:

- технология является беспроводной;
- частота работы около 900 МГц не пересекается с другими популярными беспроводными сетями;
- технология специально разработана для домашней автоматизации;
- сеть имеет mesh-структуру, что позволяет эффективно передавать данные;
- многоуровневая сетевая модель: Z-Wave определяет физический, канальный, сетевой, транспортный и частично прикладной уровни;
- большое количество готовых устройств, много производителей;
- низкое энергопотребление: например, комплексный датчик движения, температуры, влажности и освещенности может работать до нескольких лет от двух элементов питания типа ААА.

Недостатками Z-Wave являются дороговизна устройств, закрытые ПО, и протоколы. Однако, не смотря на закрытость протоколов, существует открытая библиотека OpenZWave [2], позволяющая обмениваться данными между контроллером и ПК по последовательному интерфейсу, что позволяет в полной мере управлять сетью Z-Wave.

На базе технологии Z-Wave была разработана система IntelliHome, которая представляет собой программно-аппаратную систему для автоматизации



устройств в квартире, доме, офисе или в здании. В качестве устройств могут выступать осветительные приборы, датчики температуры, влажности, давления, пожарные, охранные датчики, датчики протечек, сигнализация, электронные замки и т.д.

Основными целями данной системы являются:

- обеспечение комфорта (автоматизированное и централизованное управление);
- обеспечение безопасности (защита от пожаров, утечек, взломов);
- экономия (электроэнергии, воды, газа, тепла, и т.д.).

От программ-аналогов систему IntelliHome отличает возможность гибко задавать правила управления устройствами, как в декларативном стиле, так и в императивном посредством скриптов на языке Groovy.

Основные принципы, заложенные в систему IntelliHome:

- поддержка не только аппаратной платформы Z-Wave, но и возможность интеграции с другими сетями;
- клиент-серверная архитектура приложения для поддержки одновременной работы нескольких пользователей;
- кроссплатформенные технологии для поддержки широкого спектра оборудования, на котором может быть установлена система;
- веб-интерфейс пользователя для поддержки разнообразных клиентских устройств: от настольного компьютера и ноутбука до планшетного компьютера и смартфона, а также для возможности удаленного управления;
- модульность, расширяемость и масштабируемость для возможности добавления новых функций, специфичных для конкретной ситуации;

Основные функции системы IntelliHome:

- онлайн отображение данных с датчиков;
- сохранение и отображение статистики данных с датчиков;
- построение графиков по сохраненным данным;
- отправка команд устройствам;
- создание правил и скриптов управления устройствами.

Система IntelliHome разработана на языке программирования Java на платформе Spring Framework [3]. Система состоит из основного модуля ядра и модуля веб интерфейса. Модуль ядра обменивается данными с сервером баз данных PostgreSQL [4] и с контроллером Z-Wave подключенным по USB, который, в свою очередь, управляет всей Z-Wave сетью. Модуль веб интерфейса обменивается данными с клиентскими приложениями – браузерами ПК, ноутбуков, планшетов и мобильных устройств. Модули ядра и веб интерфейса размещаются в сервере приложений Java. Диаграмма развертывания показана на рисунке 1.

Возможности и варианты комплектации системы в зависимости от типа здания:

#### **Квартира:**



- дистанционное включение/выключение, регулировка яркости осветительных устройств;
- просмотр текущих значений и графиков температуры и влажности;
- автоматическое включение/отключение обогревательных устройств в зависимости от показаний датчика температуры.

#### Частный дом:

- дистанционное управление жалюзи;
- регулировка температуры радиаторов отопления в зависимости от показаний датчика температуры;
- охрана дома с помощью датчика движения, датчиков открытия дверей, окон, сигнализации.

#### Офис:

- управление системой вентиляции/кондиционирования/отопления в зависимости от показаний датчиков температуры и влажности;
- охрана офиса с помощью датчика движения, датчиков открытия дверей, окон, сигнализации;
- электронный кодовый дверной замок.

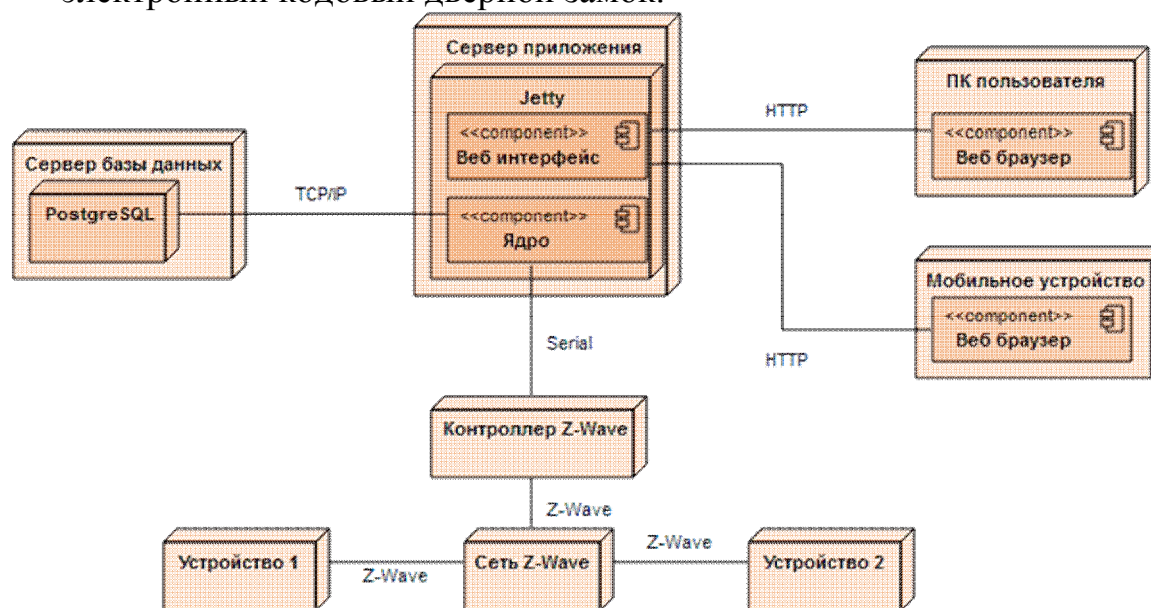


Рис. 1. Диаграмма развертывания системы IntelliHome

#### Литература

1. Z-Wave [Электронный ресурс]. – <http://ru.wikipedia.org/wiki/Z-Wave>.
2. open-zwave, An open-source interface to Z-Wave networks [Электронный ресурс]. – <https://code.google.com/p/open-zwave>.
3. Spring Framework [Электронный ресурс]. – <http://www.springsource.org/spring-framework>.
4. PostgreSQL: About [Электронный ресурс]. – <http://www.postgresql.org/about>.