

ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ ТОПОЛОГИЙ

Белкин Вячеслав Дмитриевич

Студент

*Аэрокосмический факультет Московского авиационного института,
факультет МИЭМ Высшей школы экономики, Москва, Россия*

E-mail: belkin-vd@mail.ru

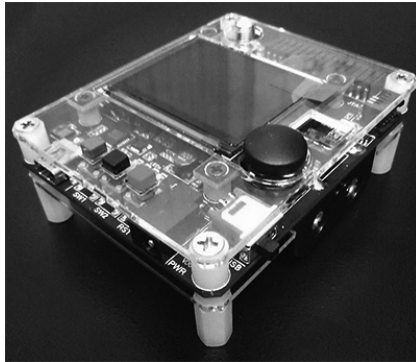
Работа посвящена исследованиям в области беспроводных сенсорных сетей (БСС) и разработке инструментария для их организации. Разрабатываются три программных модуля, обеспечивающие следующую функциональность: разработку и отладку сенсорных приложений, управление аппаратными компонентами узла и организацию сенсорной сети в различных топологиях.

Введение. Для создания перспективных, производительных узлов работающих на автономном питании может использоваться семейство микропроцессоров MSP430, отличающиеся повышенной энергоэффективностью. Актуальной задачей является конфигурирование рабочего места разработчика сенсорных приложений с использованием UNIX-подобных операционных систем (ОС) для работы с микропроцессорами MSP430 и разработка стека коммуникационных протоколов совместимых со стандартом IEEE802.15.4. Современные средства разработки предназначены для работы на ОС Windows, а варианты стека протоколов ограничены одним или несколькими факторами: ограниченная область применения, ограниченный выбор топологий и алгоритмов маршрутизации, коммерческие разработки. Целью работы является изучение принципов организации и функционирования БСС и созданию инструментария для её реализации. Для достижения цели ставятся задачи, соответствующие функциональности трёх разрабатываемых программных модулей.

Первый модуль - LINUX и MSP430. Данный модуль позволяет организовать рабочее место разработчика сенсорных приложений на UNIX-подобных ОС. Для этого в составе модуля предлагаются: 1) пакеты программ (около 200 шт.) с скриптами для работы с семейством микропроцессоров MSP430; 2) пакеты программ с скриптами, позволяющие генерировать библиотеки для работы с программаторами MSP-FET430; 3) набор инструкций (6 штук) по установке пакетов, исполнению скриптов, настройке рабочей среды, инструк-

ции по разработке приложений, их отладке и программированию микропроцессора с использованием программатора; 4.) образы виртуальных машин ОС Debian (версии 7.6 и 8.6), ОС AstraLinux для вычислительных машин архитектуры amd64 и i386 с предустановленным программным обеспечением (ПО) первого модуля; 5.) примеры сенсорных приложений с демонстрацией работы лабораторных узлов и их взаимодействия между собой - сенсорной сетью.

Второй модуль - управление ресурсами узла. Используемый в работе узел сенсорной сети - EVB8871 предназначен в первую очередь для отладки стека коммуникационных протоколов. Сопутствующее назначение - знакомство с семейством MSP430, различными датчиками (температуры, освещенности и другими по расширению), OLED - контроллером, тактовыми переключателями, светодиодами и другими аппаратными компонентами. Для управления этими ресурсами узла разрабатывается управляющее программное обеспечение, представляющие из себя исходный код (процедуры, библиотеки, интерфейсы). В совокупности данное ПО управляет центральным микропроцессором и связанными с ним компонентами.



Узел EVB8871 и программатор.

Третий модуль - стек коммуникационных протоколов. В качестве приемопередатчика узлы EVB8871 оснащены микросхемой Texas Instruments CC2520, представляющей собой IEEE 802.15.4 трансивер второго поколения, специально спроектированный для радиочастотных приложений диапазона 2,4 ГГц. Часть работы посвящена разработке стека коммуникационных протоколов совместимых со стандартом IEEE802.15.4 (стандарт БСС, описывающий физи-

ческий и канальный уровень). Стек протоколов структурирован в соответствии с эталонной моделью взаимодействия открытых систем OSI, где для БСС используются 4 уровня: физический, канальный, сетевой и прикладной. Сетевой уровень стека позволяет организовать БСС в топологии класса «линия», «звезда» и «дерево». Древоидная топология функционирует по принципу иерархической маршрутизации.

Заключение. Беспроводные сенсорные сети могут быть эффективно применены для решения разного рода прикладных задач, связанных со сбором, анализом и передачей данных. В ходе проведения работы разрабатываются три программных модуля, позволяющие реализовать основные этапы разработки сенсорных приложений. Первый и второй модуль реализованы в полном объеме, третий модуль в базовом варианте. Параллельно развиваются идеи применения БСС в космонавтике и промышленной области с использованием результатов исследовательской работы.