

В. Н. Малышев, А. В. Воронов, И. М. Проценко, А. Шеллер
Повышение интеллектуальной составляющей радиоэлектронных средств
в инфокоммуникационных технологиях

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** Рассматривается необходимость повышения интеллектуальной составляющей современной радиоэлектронной аппаратуры на основе включения в ее состав средств программного управления. Приводится описание разработки, создания и внедрения учебной лаборатории “Интеллектуализации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций”.*

Ключевые слова: микроконтроллер; обмен данными; “умный дом”; “интернет вещей”; датчики; исполнительные устройства; сетевое взаимодействие

Микроконтроллеры являются неотъемлемой составляющей современных радиоэлектронных средств. Интегрируя в одной микросхеме процессор, оперативную и постоянную память, большое количество интерфейсов и периферийных модулей, микроконтроллеры позволяют реализовать алгоритмы функционирования аппаратной составляющей устройств и систем, решение задач управления и регулирования параметрами внешних объектов, а также обеспечивают коммуникационный процесс и обмен данными при сетевом взаимодействии.

Включение в состав радиоэлектронной аппаратуры средств программного управления сместило сложность разработки из области конструирования в область программирования. Наличие широкой номенклатуры современных микроконтроллеров, разнообразных средств и языков программирования делает актуальным вопросы изучения этой области для специальностей, которые раньше считались связанными в основном с аппаратурной составляющей техники. Особую актуальность данное направление приобретает в связи с развитием таких областей техники, как “умный дом”, “интернет вещей”, а также “умное предприятие” и предполагаемым массовым внедрением киберфизических систем в производственные процессы.

На кафедре Радиоэлектронных средств для ряда курсов, в частности “Проектирование встроенных приложений”, “Беспроводные сети”, “Корпоративные сетевые технологии”, “Перспективные сети нового поколения”, “Сети инфокоммуникаций” предполагается ввести элементы, которые позволят студентам получить знания по современным микроконтроллерам и программному обеспечению.

Для практической поддержки данного направления была создана лаборатория “Интеллектуализации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций”.

Целью лаборатории и теоретических курсов, которые она поддерживает, является освоение концептуальных принципов повышения интеллектуальной составляющей радиоэлектронных средств.

Для организации лаборатории были разработаны программно-аппаратные комплексы на основе одноплатных микроконтроллеров, датчиков физических величин и исполнительных устройств. В состав микроконтроллера входят несколько проводных и беспроводных сетевых интерфейсов, средства аналого-цифрового преобразования, дискретные порты ввода-вывода. Наличие перечисленных аппаратных возможностей позволяет подключать датчики и исполнительные устройства с аналоговыми и цифровыми интерфейсами, а также организовывать сетевые структуры для обмена данными между лабораторными комплексами. Подготовлена серверная платформа коллективного доступа, создано и будет развиваться методическое обеспечение.

На базе лаборатории студенты смогут познакомиться с аппаратными решениями в области одноплатных микроконтроллеров, особенностями обмена данными по последовательным проводным интерфейсам, датчиками физических величин, языками программирования C/C++ и Python, с платформами для создания программ в средах Arduino и Qt, основами сетевого взаимодействия коммуникационных устройств, беспроводной технологией Wi-Fi, реализацией устройств “умного дома” и “умного предприятия”, парадигмой “интернета вещей”.

Обучаясь в лаборатории, студенты смогут развить компетенции, предусмотренные рабочими программами перечисленных курсов.

Помимо предусмотренных программой занятий, в лаборатории на факультативной основе смогут работать и обучаться в инициативном порядке заинтересованные студенты. В частности, программно-аппаратные комплексы могут быть использованы для разработок в рамках выполнения курсовых работ, работ исследовательского характера, а также выпускных квалификационных работ.

Лабораторные макеты подходят как для тех, кто только начинает изучать основы программирование, так и для тех, кто уже имеет знания и владеет навыками применения программных средств для решения задач диагностики, управления, вторичной обработки данных, организации сетевых структур на базе входящих в макеты контроллеров с датчиками и устройствами управления.

Предполагается, что созданные лабораторные макеты являются первым шагом в данном направлении. Открытое архитектурное решение, заложенное при разработке, позволит наращивать аппаратный функционал, а программное управление дает возможность гибко изменять алгоритмическую составляющую и адаптировать комплексы к различным задачам.

V. N. Malyshev, A. V. Voronov, I. M. Prochenko, A. Sheller

Increasing the intellectual component of radio electronic means in infocommunication technologies

Saint Petersburg Electrotechnical University, Russia

Abstract. *The necessity of increasing the intellectual component of modern radio-electronic equipment based on the inclusion of software control tools in its structure is considered. The description of the development, creation and implementation of the educational laboratory "Intellectualization of radio-electronic means of communications" is given.*

Keywords: microcontroller; data exchange; "smart home"; "Internet of things"; sensors; actuators; networking