

Г. А. Заборовский, Е. В. Карпенко

G. Zaborovsky, E. Karpenko

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ
В УЧЕБНОЙ ИОТ-ЭКОСИСТЕМЕ
«УМНЫЙ ДОМ – КЛАСС – ГОРОД»
EDUCATIONAL IOT-ECOSYSTEM
"SMART HOUSE-CLASS-CITY"**

Рассмотрены особенности организации занятий в учебной IoT-экосистеме «Умный дом – класс – город».

The report discusses the features of the organization of classes in the educational IoT-ecosystem "Smart home-class-city".

Ключевые слова: образование, технология, сеть, интернет, система, датчик

Keywords: education, technology, network, internet, system, sensor

Создаваемая нами учебная IoT-экосистема представляет собой весьма упрощенную модель “умного” города и содержит компоненты разного типа: жилые дома, общественные и служебные здания (школа, поликлиника, склад, опорный пункт милиции, МЧС), выполненные на основе одноплатных микрокомпьютеров Arduino и Raspberry Pi. В эти компоненты можно устанавливать элементы трех типов: *сенсорные, исполнительные, коммуникационные*. Модель взаимодействия основана на интерактивном общении отдельных компонентов с человеком и между собой посредством гетерогенных компьютерных сетей. Основой взаимодействия являются платформа NodeMCU и беспроводные микропроцессорные модули ESP8266. Общение реализовано на основе гетерогенных сетей WiFi, Bluetooth, LAN, UART. Структура и принципы построения учебной IoT-экосистемы описаны нами ранее [1].

В настоящее время созданы и апробируются отдельные компоненты IoT-экосистемы, отрабатываются варианты легенд и сценариев взаимодействия, а также методики использования в учебном процессе.

Рассмотрим особенности организации занятий в среде IoT. Количество компонентов города (12) рассчитано на проведение учебных занятий с подгруппой студентов в форме выполнения индивидуальных проектов в рамках лабораторных работ по дисциплине «Архитектура и программное обеспечение вычислительных систем» (4 проекта), либо на факультативных занятиях (6 проектов по 90 мин), либо факультативов для школьников (12 занятий по 45 мин). При этом хорошо сочетается индивидуальная и коллективная формы деятельности: выполнение заданий по конструированию и настройке отдельных компонентов каждым студентом группы и интеграция собранных компонентов в единую систему.

Инструкции по выполнению лабораторных работ содержат краткое введение, типовые примеры конструирования компонентов и задания для самостоятельной работы. В простейших типовых примерах даются готовые легенды, сценарии поведения и рекомендации по настройке и программированию датчиков и исполнительных устройств. Задания для самостоятельной работы направлены на модификацию элементов, поиск и реализацию новых творческих решений, например, создание собственных легенд и сценариев взаимодействия, а также улучшение дизайна города. Имеется возможность придумать сценарий поведения своего компонента, выбрать сенсоры, исполнительные механизмы, способы подключения к сети IoT-экосистемы, а также кооперироваться с другими студентами для подключения к их компонентам.

Основные виды деятельности студентов при выполнении лабораторных работ можно отнести к трем типам, соответствующим разным этапам и формам организации занятия: 1) установка и настройка оборудования; 2) исследование сенсоров, исполнительных механизмов и коммуникационного оборудования; 3) создание компонентов и подключение к IoT-экосистеме.

На первом этапе студенты знакомятся с основными возможностями и принципами взаимодействия элементов IoT-экосистемы. Особенность второго этапа – предварительное виртуальное исследование работы компонента с помощью эмулятора (например, web-сервиса Tinkercad) без опасности вывести его из строя. Лишь после этого можно переходить к сборке реальной схемы. Tinkercad содержит набор популярных электрических элементов и датчиков. Имеется поддержка не только Arduino, но и MicroBit. Заметим, что сервис Tinkercad поддерживает визуальное блочное программирование (подобно Scratch), а значит его можно использовать с учащимися, которые не работали с языками программирования высокого уровня. В этом случае достаточно в интерактивном режиме с помощью мыши «собрать программу» из блоков,

скопировать преобразованный эмулятором код в среду программирования Arduino IDE и загрузить в микроконтроллер. Третий этап – создание и настройка индивидуального компонента, подключение к общей сети, связывание как минимум с ещё одним компонентом системы. В завершение демонстрируется взаимодействие элементов системы, обсуждаются результаты и подводятся итоги.

Отметим, что метод проектов является один из наиболее эффективных и естественных методов освоения робототехники. Его особенность – четкая организация деятельности по созданию робототехнического устройства, что можно рассматривать как модель реального производственного процесса. Важной особенностью проектной деятельности является коммуникация, позволяющая взаимодействовать участникам проекта (в том числе дистанционно).

Деятельность, стимулирующая развитие творчества, при выполнении проектов подразумевает индивидуальную работу по изучению сенсоров и исполнительных механизмов, а также сборке и настройке индивидуального компонента, и коллективную при подключении к общей сети «Умного города», отладке и исправлении ошибок.

Выполнение самостоятельных заданий предоставляет широкие возможности для творчества, начиная с простой модификации компонентов до сложного комбинирования сенсоров и исполнительных механизмов, а также нетривиальных программных решений функционирования компонентов и их взаимодействия с другими элементами системы. Развитию творческого подхода к выполнению таких заданий призваны способствовать поэтапные рекомендации на основе общих алгоритмов решения конструкторских задач, например:

- Анализ задания и выяснение последовательности действий для решения.
- Описание сценария поведения компонента.
- Виртуальное конструирование схемы компонента с использованием визуального моделирования.
- Анализ исходных данных и предполагаемых результатов.
- Разработка алгоритма поведения компонента.
- Выбор средств и реализация алгоритма сценария поведения.
- Тестирование компонента.

При защите проекта демонстрируется работа компонента и оценивается соответствие поставленным целям, стабильность работы, оригинальность сценария и эффективность алгоритмов его реализации.

В настоящее время в учебной IoT-экосистеме «Умный город» студентам может предлагаться до 12 проектов. При этом они могут предложить и свой проект со своими сенсорами и исполнительными механизмами.

Использование учебной IoT-экосистемы «Умный дом – класс – город» способствует развитию технического творчества студентов и школьников. При этом IoT-экосистема может служить и предметом изучения, и средством обучения, и методическим инструментом.

Список использованных источников

1. Карпенко, Е.В. Учебная IoT-экосистема «Умный дом-класс-город» / Е.В. Карпенко, Г.А. Заборовский // Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы: материалы междунар. научно-практич. конф. Минск, БГПУ, 25-26 ноября 2021г. Минск: БГПУ. 2021. с. 243 – 246.