

УДК 004.454

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВУХ ПЛАТФОРМ РАЗРАБОТКИ IOT: ESPRUIINO И ARDUINO

Солнцев В. М. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.п.н., доцент Государев И.Б.
(Университет ИТМО)

Исследование нацелено на сравнительный анализ двух экосистем программирования микроконтроллеров Arduino и Espruino. Предлагается практический подход к сравнению выделенных критериев и выявлению целесообразности внедрения платформы Espruino в образовательный процесс.

Введение.

Все большую актуальность приобретает интернет вещей или IoT (Internet of Things) – сеть, которая позволяет обмениваться данными с физическими объектами с помощью беспроводных технологий в режиме реального времени. Специалисты обучаются разработке встроенного программного обеспечения для обслуживания устройств, составляющих основу IoT. Существует самая популярная аппаратно-программная платформа Arduino, которая позволяет разрабатывать устройства намного проще, чем при программировании микроконтроллеров с нуля. Однако Arduino характеризуется рядом недостатков:

- Малофункциональный редактор кода Arduino IDE, который невозможно заменить, так как только он позволяет загружать программы на микроконтроллеры;
- Отсутствует конечный hex файл, поэтому невозможно загрузить прошивку через сторонний программатор;
- Для загрузки прошивки требуется обязательный bootloader в каждый новый микроконтроллер, из-за чего объем Flash-памяти будет уменьшен на 2 Кбайта;
- Официальные платы содержат только два варианта по объему Flash-памяти: 30 Кбайт и 254 Кбайт;
- Невозможно переопределять функции на уровне ядра, так функция `digitalWrite()` выполняется за 56 циклов, хотя можно реализовать прямой доступ к портам, поэтому невозможно писать эффективный код;
- Даже пустой проект на Arduino будет занимать около 500 байт памяти, без bootloader;
- Невозможно разрабатывать более серьезные проекты, так как скрыты архитектурные возможности микроконтроллера, такие как: прерывания, регистры, таймеры и другие.

При этом существует другая платформа разработки интернет вещей – Espruino. Данная платформа не так популярна, как Arduino, но имеет ряд преимуществ:

- Espruino Web IDE достаточно удобная среда разработки, которая постоянно обновляется и имеет возможность собирать код «по блокам», что хорошо подходит новичкам без навыков программирования;
- Имеется возможность изменения исходного кода ядра интерпретатора для добавления нового функционала или изменения существующего, что никак не ограничивает в использовании всех архитектурных возможностей;
- После установки основной прошивки, на микроконтроллере запускается JavaScript-машина, которая интерпретирует код, а не перезаписывает всю Flash-память заново, как это происходит в Arduino;
- Огромный выбор различных микроконтроллеров, в том числе и на ARM;
- Возможностей для хранения энергонезависимых данных в EEPROM памяти в десятки-сотни раз больше, чем в Arduino;

- Официальные платы разработаны с учетом требований к энергоэффективности и потребляют в 10 раз меньше во время сна.

Но при наличии всех этих преимуществ Espruino до сих пор не используется в различных школах робототехники для обучения программированию начинающих разработчиков интернет-вещей.

Основная часть.

Для выявления наиболее перспективной платформы был предпринят сравнительный анализ двух платформ по выбранным критериям:

- Документация;
- Объем Flash-памяти для аналогичных программ;
- Экономическое сравнение микроконтроллеров;
- Архитектурное сравнение микроконтроллеров;
- Многообразие микроконтроллеров;
- Время выполнения простейших операций;
- Время загрузки программы;
- Функционал графических интерфейсов (IDE);
- Синтаксис языков;
- Эффективность и гибкость программ;
- Вектор развития.

При экспериментальном сравнении были взяты микроконтроллеры для каждой платформы, относящиеся к одному ценовому сегменту. Для платформы Arduino была выбрана микроконтроллерная плата с чипом Atmega, а для Espruino «STM32F401 Nucleo RE» на чипе ARM.

Выводы.

В результате анализа этих двух платформ было выявлено, что Espruino имеет преимущества в организации экосистемы и разнообразии микроконтроллеров. Но на данный момент нет практических руководств, полной русской документации и образовательных программ в том числе из-за того, что Espruino достаточно молодая платформа, которая только развивается. На Arduino же существует огромное количество методических пособий, разработанных в самих школах робототехники и отдельных книг по работе с периферийным оборудованием. При этом все периферийное оборудование от Arduino полностью совмещается с Espruino, что позволяет быстро перейти на платформу Espruino. Также следует отметить, что оригинальные микроконтроллеры Arduino отличаются на порядок большей стоимостью, чем аналогичные для Espruino, из-за чего стали появляться различные копии, которые сильно уступают в надежности и качестве сборки. Проведенные эксперименты показывают, что платформа Espruino может конкурировать с Arduino, а также быть внедрена в образовательный процесс, но только после создания методических пособий и разработки образовательных программ.