

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Добрынин Андрей Владимирович*

инженер-разработчик

ЗАО НВП «Болид»

г. Зеленоград, Московская область

### ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ РАЗРАБОТКИ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ В РОССИИ

*Аннотация:* основная часть статьи посвящена инструментам, с помощью которых российские разработчики ведут свою деятельность, а также проблемам, с которыми приходится сталкиваться при разработке устройств на основе микроконтроллеров.

*Ключевые слова:* разработки, микроконтроллеры, CycloneTCP, Open source.

При разработке микроэлектронных устройств, ориентированных на широкое использование в государственных учреждениях, культурно-массовых мероприятиях, а также в культурно-развлекательных заведениях, необходимо учитывать стандарты, которым должны удовлетворять все произведенные в России устройства.

В нашей стране для производства высококачественных устройств, как правило, используют зарубежные разработки таких известных фирм как STMicroelectronics, Microchip, Texas Instruments и многие другие. Выбор микроконтроллеров абсолютно обоснован, так как они сочетают в себе все необходимые параметры для их использования на конкретном устройстве. К примеру, на основе микроконтроллера STM32f415vgt6 вполне спокойно можно создать устройство, которое будет принимать данные с различных пожарных или охранных датчиков, а данные выводить в веб-интерфейс, сервером, где хранится страница с предустановками, для которого также будет являться все та же плата на основе этого контроллера.

Как правило, для такого рода систем разработчики используют различные операционные системы реального времени для микроконтроллеров, которые помогают облегчить разработку программного обеспечения для устройства за счет уже настроенных очередей, прерываний и имитации многозадачности. Разработчику остается лишь настроить ее под конкретные задачи. К таким операционным системам реального времени для микроконтроллера относятся FreeRTOS, ChibiOS/RT, CMSIS-RTOS, keil RTX и многие другие. Они прекрасно справляются с поставленными для них задачами.

На данный момент системы на основе, которые ведут сбор данных и их последующую обработку, все больше и больше стараются сделать кроссплатформенными для максимальной совместимости с настольными операционными системами. В таком случае, как правило, используют интернет или локальную сеть для выдачи информации пользователю, ведь для этого ему всего лишь необходимо открыть браузер на настольном персональном компьютере и зайти на страницу устройства. Но для этого на устройстве, которое работает на определенном микроконтроллере, нужно запустить своего рода мини- сервер, который сможет генерировать для пользователя графический интерфейс на основе HTML-страницы с использованием CSS разметки, а для передачи данных с датчиков в веб-интерфейс и получения устройством настройки данных использовать скрипты, такие как CGI-script и Javascript. Для запуска сервера и последующего взаимодействия пользователя с устройством необходимо настроить TCP/IP соединение. Можно разработать на основе инструкций по TCP/IP свой стек, который будет максимально подходить именно под эту связку микроконтроллеров, с помощью которых осуществляется выход в глобальную или локальную сеть, или же использовать готовые решения в этой области. Как правило, разработчики используют готовые решения, которые максимально оптимизированы для работы с микроконтроллерами, которые необходимо всего лишь настроить. Также фирмы, выпускающие микроконтроллеры, создают свои готовые решения для решения этой задачи, однако они не дают полностью раскрыть потенциал, который закла-

дывается в устройство, именно поэтому есть ряд TCP/IP инструкций от сторонних производителей, которые на данный момент используют почти все разработчики.

К таким решениям можно отнести разработки фирмы Cyclone и их CycloneTCP. Данное решение практически идеально удовлетворяет всем разработчиком, кто с ним работает или работал. Если перечислять основные плюсы, связанные с его использованием, то это:

1. Универсальность. Данное решение поддерживает все самые популярные микроконтроллеры, которые используются на данный момент.

2. Возможность использования реального времени с операционными системами. CycloneTCP дает возможность разработчику использовать его со всеми самыми популярными операционными системами реального времени.

3. Простота использования. Решение дает возможность быстро и легко настроить конкретные задачи и начать использовать по назначению.

Это основные достоинства решений от сторонних производителей, на примере Cyclone, в отношении решений от производителей микроконтроллеров.

Все это прекрасно работает совместно и дает потрясающие результаты, но из-за использования готовых систем возникают проблемы, которые необходимо решать, для возможности использования готовых систем в различных заведениях и местах общего пользования. Перечислим основные проблемы:

- Open Source;
- соответствие ГОСТ;
- шифрование.

Изучим каждый пункт в отдельности и разберем в чем же заключается проблема.

Open source проекты – наиболее популярные и удобные в использовании операционных систем реального времени, являются проектами с открытым исходным кодом, что несет за собой определенные трудности в плане защиты и безопасности устройства на основе микроконтроллера.

Соответствие ГОСТ. Государственный стандарт – это стандарт, которым должен руководствоваться любой разработчик при ведении своей деятельности. Он включает в себя множество различных стандартов ведения разработки и шифрования данных.

Шифрование. Основным условием при передаче данных от датчиков или других устройств для их использования в государственных учреждениях является стандарт шифрования данных, без которого устройства на основе микроконтроллеров не могут быть использованы.

В связи со всем вышеперечисленным следует, что вроде бы ведение разработки устройств на микроконтроллерах становится проще за счет операционных систем реального времени, различных open source решений для той или иной задачи, но в тоже время и усложняет ведение разработки, так как должны учитываться многие необходимые стандарты для работы и использования устройств на основе микроконтроллеров в учреждениях Российской Федерации.