

Построение одностраничного приложения для встраиваемых систем

Щербаков А.В.

Белорусский национальный технический университет

Задачи, решаемые современными встраиваемыми системами, требуют наличия расширенной подсистемы ввода и отображения информации. Одним из вариантов реализации такой подсистемы является добавление в проектируемое устройство цветного дисплея. Однако, для уменьшения себестоимости, а также габаритов проектируемого устройства, применяемые дисплеи часто имеют малые размеры и низкое разрешение, что не позволяет комфортно для пользователя выполнять задачи управления встраиваемой системой.

Подход, позволяющий либо полностью отказаться от использования во встраиваемой системе графического дисплея, либо позволяющий назначить ему вспомогательные функции отображения данных заключается в добавлении Web-интерфейса, когда информация предоставляется в окне браузера. Такой подход требует наличия сетевого интерфейса Ethernet во встраиваемой системе, что реализуется без дополнительных существенных затрат, благодаря наличию в современных микроконтроллерах, построенных на ядре ARM Cortex-M, аппаратного интерфейса МП.

Использование браузера в качестве подсистемы управления устройством, построенным на микроконтроллере, требует построения Web-интерфейса, реализованного по архитектуре одностраничного приложения (SPA). Такой подход увеличивает комфорт работы пользователя и минимизирует нагрузку на микроконтроллер, оставляя больше вычислительных ресурсов на задачи управления. Объем флеш памяти микроконтроллеров с ядром ARM Cortex-M, на которых часто строятся встраиваемые системы, составляет не более 1МБайта, поэтому возникают специфические требования по объему кода одностраничного приложения. Использование стандартной разметки HTML5 приводит к значительному объему кода, особенно при отображении многострочных таблиц с обновляемыми данными. Для минимизации объема кода одностраничного приложения можно использовать подход, при котором повторяющиеся элементы страницы (строки таблицы, элементы управления) генерируются в коде на языке TypeScript с использованием DOM модели, а описание страниц хранится в виде JSON объектов. Использование языка TypeScript позволяет получить при разработке преимущества типизированного языка программирования, а также генерировать JavaScript код, соответствующий стандарту ECMAScript 5. Как показал опыт, такой подход дает достаточную гибкость при необходимости модификации интерфейса и дает объем кода, позволяющий хранить одностраничное приложение во флеш памяти микроконтроллера.