

УДК 681.5

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТЫ PINBOARDII ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РОБОТОТЕХНИКИ**

Тимофеев П.К., студент гр. РТм-181, I курс

Научный руководитель: Любимов О.В., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

При обучении по таким направлениям подготовки, как «Автоматизация технологических процессов и производств» или «Роботы и робототехнические системы» обучающимися часто затрагивается тема области применения микроконтроллеров (МК). Наряду с известными изучаемыми примерами, реализованными в управления учебных роботизированных технологических комплексов на кафедре информационных и автоматизированных производственных систем [1-3], студенты комплексно стремятся узнать о том, какие виды МК существуют, их устройство, применение в различных отраслях, особенно в робототехнике. Эти знания нужно реализовывать на практике и для этих целей часто используются макетные и отладочные платы или виртуальные среды моделирования.

На сегодняшний день существует ряд успешных компаний, выпускающих микроконтроллеры со своей архитектурой, например, популярностью у разработчиков пользуются микроконтроллеры PIC фирмы MicrochipTechnology, AVR фирмы Atmel, MSP430 фирмы TI, а также микроконтроллеры архитектуры ARM, которую разрабатывает фирма ARM Limited [4]. Но основную конкуренцию составляют AVR и ARM контроллеры. И выбор потребителей падает на ARM, так как он несколько превосходит AVR по производительности, имея при этом практически ту же стоимость, и самое главное – это возможность более простого программирования данного МК за счет программного обеспечения, речь о котором пойдет позже.

Для получения практических навыков по созданию и разработке микропроцессорных средств могут применяться универсальные отладочные платы типа «PinBoard» [5]. Например, PinBoardII, несет на себе программатор, 2 USB порта, LCD дисплей, трехразрядный семисегментный индикатор, кнопочную матрицу, разъем для SD-карты, для связи с компьютером установлена микросхема FT2232, которая реализует 2 виртуальных COM-порта. Существует много отладочных плат от различных производителей контроллеров. Ключевыми особенностями данной платы являются:

- полная свобода конфигурации контроллера;

- встроенные средства отладки;
- начиная с версии II плата становится модульной;
- максимальная универсальность элементов платы;
- наличие средств ввода и особенно индикации (данную плату с уверенностью можно называть индикационной);
- наличие на плате простейших аналоговых цепей;
- возможность гибкого управления питанием.

В качестве МК выступает STM32F103C8T6 из семейства STM32, выпускаемый компанией ARMLimited основанный на 32-битном ядре ARM Cortex-M3, с богатой периферией и отладочными средствами [6].

Для программирования МК предлагается графический генератор кода STM32CubeMX, который позволяет создавать базовые проекты, не имея особых познаний в программировании. Генераторы кода предназначены для создания отдельных файлов проекта или исходного кода на основе заданных настроек. В большинстве случаев генераторы используют библиотеки, которые позволяют стандартизировать процесс генерирования исходных текстов. В зависимости от количества настраиваемых параметров они могут изрядно сократить время, необходимое для создания основы, нужной для последующей разработки (рис. 1).

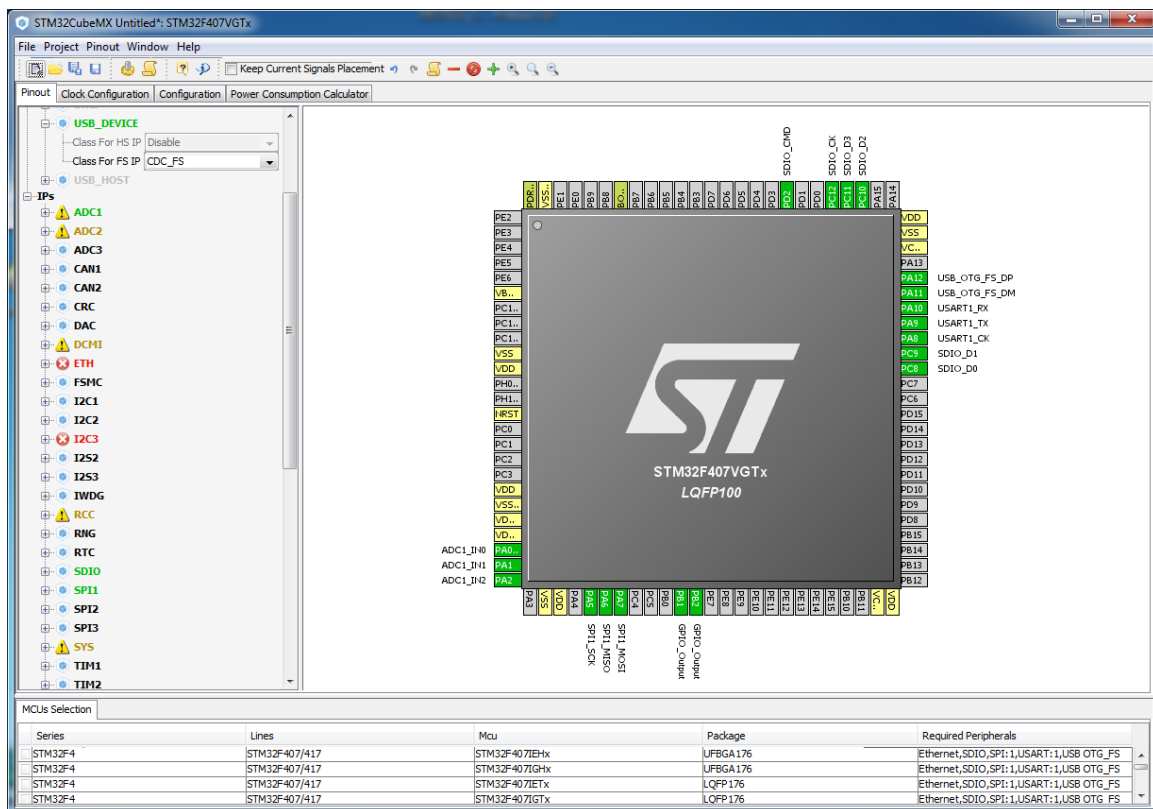


Рис. 1. Пример применения STM32CubeMX для программирования МК STM32F103C8T6

Применение данных генераторов для разработки программного обеспечения во многих отраслях стала стандартной, а знание соответствующих инструментов является обязательным. В то же время, в

сфере разработки встраиваемых систем такие генераторы применяются из-за преимуществ, которые они предоставляют, однако все еще находятся на этапе развития и получения признания среди разработчиков.

К недостаткам генераторов кода можно отнести:

- ограниченное количество настроек, которое не позволяет учесть все особенности проекта;
- генераторами можно описать лишь ограниченное количество состояний динамической системы, которая нередко изменяет параметры своей работы в зависимости от внешних и внутренних условий;
- необходимость учета большого количества критериев влечет за собой внесение большого количества изменений в программную реализацию.

Таким образом, применение отладочных плат наподобие PinboardII в комплексе с используемым, как средство САПР, генератором кода (с учетом вышеперечисленных достоинств и недостатков) могут быть активно использованы при обучении студентов также и учебной дисциплине «Автоматизированное проектирование РТС».

Список литературы

1. Модернизация системы управления учебным робототехническим комплексом с применением ПЛК / Самойлов Д.Н. Курышкин Н.П., Любимов О.В. – Сборник докл. студентов, аспирантов и профессорско - преподавательского состава ун-та. По результатам IV Всерос., 57 науч.-практ. конф. молодых ученых «Россия молодая», 24-27 апреля 2012 г. – Кемерово 2012. – С. 144-146.

2. Использование программируемого логического контроллера в управлении учебным роботизированным технологическим комплексом сборки / Самойлов Д.Н. Курышкин Н.П., Любимов О.В. – Системы автоматизации в образовании, науке и производстве: Труды IX Всероссийской научно-практической конференции / под ред. С.М. Кулакова, Л.П. Мышляева; Сиб. гос. индустр. ун-т. - Новокузнецк: Изд. Центр СибГИУ, 2013. – С. 281-283.

3. Перспективы использования модернизированной системы управления учебным робототехническим комплексом с применением микроконтроллера ПЛК / Самойлов Д.Н. Курышкин Н.П., Любимов О.В. – Научные труды студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. Материалы V Всерос., 58 науч.-практ. конф. «Россия молодая» 16-19 апреля 2013 г. – Кемерово, КузГТУ, 2013. – С. 83-86.

4. Микроконтроллер [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Микроконтроллер>

5. Электроника для всех. Модульная демоплата PinBoardII [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://shop.easyelectronics.ru/index.php?categoryID=102> .

6. Компания КОМПЭЛ. Публикации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.compel.ru/lib/ne/2014/11/4-vizualizatsiya-vozmozhnostey-graficheskoy-generator-koda-stm32cubemx>