

для проверки его работы. Это и стало одной из причин отказа от прошивки привычным способом с загрузчиком. USB-TTL конвертор использует те же пины RX1 И TX1 для перепрошивки, поэтому в схеме SPI была указана распиновка, т.к. при ней устройство работает стабильно.

### **Заключение**

По итогам выполненной работы были получены и усвоены знания о проектировании и трассировке печатных плат малых и средних размеров, показана необходимость учёта особенностей при настройке тактирования будущего устройства и его прошивке нестандартными методами.

### **Список использованных источников**

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Полётный\\_контроллер](https://ru.wikipedia.org/wiki/Полётный_контроллер)
2. <https://www.yourdevice.net/proekty/avrdude-prog>
3. <https://www.alldatasheet.com/>

УДК 004.82

## **ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

**В. И. Хведчук, Чжан Сяотянь**

Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь

*To solve the problem of describing the law of functioning of a typical control element, a system of classification of control units by types and subspecies is used. The description of the links uses temporal logic. For each subspecies, the parameters are set in accordance at each time interval. Subspecies compositions are possible. The developed software tools can be used in solving problems of describing the program code of control systems.*

**Введение** Задача проектирования ПО систем управления, впрочем как и самих систем управления остается весьма сложной и трудоемкой задачей. Для решения используются такие приложения, как: Keil, Proteus, CoDeSys, Altium Designer. Известны также сервисные средства, распространяемые производителями управляющего оборудования: Siemens, Omron и т.д. Вместе с тем растет число различных функциональных приложений, приводящих к использованию аддитивных технологий, вызывающих новые способы применения электронных управляющих систем. В частности, можно отметить успех Internet of Thing, поддерживаемых и в рамках внутрифирменных инструментариев. При этом далеко не всегда используются стандартные средства и интерфейсы, предлагаются интегрированные разработки. Примером может служить и некоторая продукция компании Intel. Поэтому появляется задача управления такого рода системами.

Для решения задачи рассматриваются средства поддержки проектирования в технической, преимущественно механической, сфере. Выделены прежде всего средства сопряжения системы САПР с базой данных с возможными элементами визуализации. В качестве базовых средств реализации определены средства языка логического программирования.

**1. Обзор систем визуализации** Для поддержки процесса проектирования в областях, имеющих политехнический характер, использовались следующие группы средств: средства работы с трехмерными объектами и объемным изображением (3d Max, Maya), средства создания мультфильмов и рекламных роликов (Adobe Premier), средства работы с чертежом и управления объектом (имеются в развитых пакетах Revit, Inventor), средства параметризации изображения (Creo, продукты компании PTC), средства для работы с текстом на чертежах (Autotext, Autotable), средства для работы со сканером. Исторически базовым элементом для этих систем является AutoCad.

В отдельных специализированных применениях возникает потребность в расчетных (Ansys, Cosmos), учетных, справочных программах, обычно имеющих интерфейс с AutoCad.

К пакетам для работы с чертежами и управления объектами можно отнести AutoManager, Abase, GLisp, РЕЛИФ, KD-Master.

Технология самонастройки ПИД-регулятора - это передовая стратегия управления, которая за последние 20 лет получила широкое распространение в индустрии промышленного контроля и академической теории и достигла значительных успехов, а соответствующий самонастраивающийся контроллер был разработан еще в середине 80-х годов. В последние годы на международном уровне развивается область автоматического управления, позволяющая создавать помехи в работе ПИД-регуляторов, повышать надежность и ускорять скорость сходимости алгоритмов. К. J. Astrom, С. С. Hang, Цинго Ван, З. Дж. Па Лмор, С. Х. Шен и другие эксперты по самоорганизации уже постоянно публикуются новые результаты исследований в нескольких ведущих международных журналах, демонстрирующие высокую теоретическую эффективность технологии самонастройки ПИД-регулятора. С развитием компьютерных технологий и развитием технологии самонастройки коммерческие продукты automaticsetting controller появились раньше EI, среди которых более известные продукты, такие как Foxboro ExACTseries, First Control M Серия контроллеров R0, серия Led & Northrop Electromax V, SattControl ECA. Серия 40, Honeywells RPID, компания ControlSoft. И INTUNE и др. А также Fisher Control, Yokogawa, Eurotherga и другие компании также объединили различные алгоритмы автоматической настройки ПИД-параметров в своих собственных сериях промышленных контроллеров.

Proteus ISIS - это программное обеспечение для анализа схем и физического моделирования, разработанное компанией Labcenter. Оно работает под управлением операционной системы Windows, которая позволяет моделировать и анализировать различные аналоговые устройства и интегральные схемы.

Особенностью программного обеспечения является то, что оно реализует комбинацию моделирования микроконтроллера и моделирования схемы SPICE. Он обладает функциями моделирования аналоговых схем, моделирова-

ния цифровых схем, моделирования системы, состоящей из микроконтроллера и его периферийной схемы, динамического моделирования RS232, отладчика I2C, SPI, отладчика, моделирование систем с клавиатурой и ЖК-дисплеем; в нем есть различные виртуальные приборы, такие как осциллограф, логический анализатор, генератор сигналов и т.д. Поддерживается моделирование основных однокристальных микроконтроллерных систем. В настоящее время поддерживаются следующие типы: серия 68000, серия 8051, серия AVR, серия PIC 12, серия PIC 16, серия PIC 18, серия Z80, серия HC11 и различные периферийные микросхемы. Обеспечивают функцию отладки программного обеспечения. В системе аппаратного моделирования с полной скоростью, за один шаг, с точкой останова, и может наблюдать текущее состояние каждой переменной, регистрировать, таким образом, в система программного моделирования; также поддерживает среду компиляции и отладки программного обеспечения сторонних производителей, такую как программное обеспечение Keil C51 uVision2. Обладает мощной функцией рисования схем. Короче говоря, это программное обеспечение представляет собой совокупность микроконтроллера и анализа SPICE в одном программном обеспечении для моделирования, функция которого чрезвычайно проста.

**2. Модуль управления.** Для решения задачи описания закона функционирования типового элемента управления используется система классификации управляющих звеньев по видам и подвидам. Описание звеньев использует временную логику. Для каждого подвида поставлены в соответствие на каждой временном отрезке параметры. Возможны композиции подвидов. Поэтому он связан с оценкой степени соответствия заданным законам управления.

Для обеспечения информационной поддержки задачи описания законы управления устройства в целом необходима разработка системы управления базой данных описаний типовых элементов, установка программных связей средств описания типовых элементов с параметрами, определения программной зависимости видов элементов и прогноза их соответствия заданному закону функционирования.

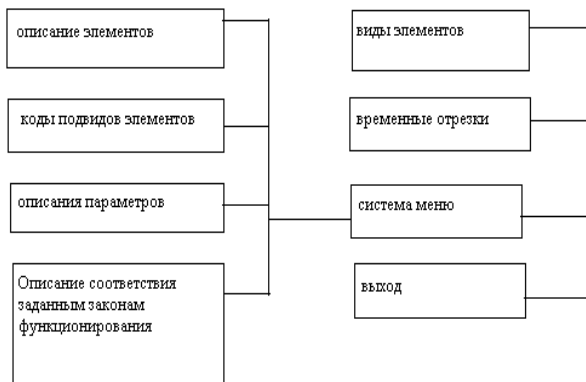


Рис.1

Для решения данной задачи необходимо реализовать: средства описания типовых элементов с входящими в них кодами управления; схем элементов; при этом возможно деление элементов на подвиды; средства описания связей подвидов элементов и их параметров; средства описания связей подвидов композиций и степени их соответствия заданному закону.

Для отображения установленных связей между описаниями модулей, их параметрами и степенью соответствия заданным законам функционирования используется система меню. Имеется два входа в систему.

Первый вход "Виды типовых элементов" обеспечивает вывод всех видов управляющих элементов в виде элементов вертикального меню. Переход к просмотру подвидов выбранного в данном вертикальном меню вида элемента приводит к выводу нового вертикального меню со стиранием текущего. В качестве элементов данного меню выводятся подвиды выбранного вида управляющего звена. При выборе соответствующего подвида появляется код и схема подвида управляющего элемента. После окончания просмотра выводится меню, содержащее возможные временные характеристики выбранного подвида управляющего элемента. После выбора соответствующего временного отрезка появляется меню, содержащее параметры данного подвида элемента. После выбора параметров в данном меню появляется оценка его соответствия заданному закону функционирования. После просмотра последней происходит возврат в главный вход в систему.

Второй вход "Временные интервалы" обеспечивает вывод меню, элементами которого являются все возможные стадии изменения параметров. После выбора соответствующего интервала выводится меню, содержащее все изображение схемы выбранного подвида элемента. По окончании просмотра происходит возврат в главный вход в систему. Выход обеспечивает возможность "Выход".

**Заключение** Разработанные программные средства могут быть использованы при решении задач описания программного кода систем управления. При этом возможно развитие данной системы к компилирующей реализации, позволяющей ускорить выполнение, улучшить интеграцию с системой хранения кодов. Для этого необходимо подключение соответствующего транслятора кодов функционирования типовых элементов. Имеется также возможность использования инструментальных плат проектирования ПО.

#### **Список использованных источников**

1. Клоксин, Меллиш. Программирование на языке Пролог. М., Мир, 1987.
2. Кларк, Маккейб. Введение в логическое программирование на микро-Прологе. М., Радио и связь, 1988.
3. И.Братко. Программирование на языке Пролог для интеллектуальных систем. М., Мир, 1990.
4. Л. Стерлинг, Э. Шапиро. Искусство программирования на языке Пролог. М., Мир, 1990.
5. Ц.Ин, Д.Соломон. Использование турбоПролога. М., Мир, 1993 г.
6. Zhang Yigang, Peng Xiyuan, Tan Xiaojun and so on. MCS-51 SCM application design. Harbin Institute of Technology Press, 2000