

УДК 371.315

**ПЕРСПЕКТИВЫ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ
ПРОГРАММИРОВАНИЮ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ С ПОМОЩЬЮ
ЯЗЫКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВЫХ ДИАГРАММ НА ПРИМЕРЕ
ЯЗЫКА CFD****Илья Андреевич Шиколенко**

Аспирант кафедры «Автоматизации и Электроснабжения»

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет», г. Москва

129337, Россия, Москва, Ярославское ш. 26,

zugrik@mail.ru

Аннотация

В данной статье рассматривается проблематика обучения лиц, не имеющих опыта программирования на текстовых языках программирования с помощью средств программирования микроконтроллеров, построенных основанных на графическом подходе к разработке. В статье рассматриваются некоторые средства программирования на языке функциональных блок-диаграмм с позиции применения их в целях обучения студентов и школьников. В заключительной части статьи рассматривается одно из идейных ответвлений от языка функциональных блоков – язык CFD, а также приводятся рекомендации по применению среды разработки, использующей данный язык в учебном процессе.

Ключевые слова: программирование, микроконтроллеры, обучение, функциональные диаграммы.

**PROSPECTS FOR STUDENT LEARNING AND STUDENT PROGRAMMING
MICROCONTROLLERS USING FUNCTION BLOCK DIAGRAM LANGUAGE
BY THE EXAMPLE OF CFD LANGUAGE****Iliya A. Shikolenko**graduate student, Department of Automation and Power Supply, National Research Moscow
State University

of Civil Engineering

129337, Russia, Moscow, str. Yaroslavskoe Shosse, 26, room No. 204

ABSTRACT

This article discusses the problems of training people who do not have programming experience in text-based programming languages using microcontroller-programming tools built

based on a graphical approach to development. The article discusses some programming tools in the language of functional block diagrams from the point of view of their application for the education of students and schoolchildren. The final part of the article discusses one of the ideological branches from the language of functional blocks - the CFD language, as well as provides recommendations on the use of a development environment that uses this language in the educational process.

Keywords: programming, microcontrollers, training, function diagrams.

Введение

Учитывая значимость развития цифровой экономики и перехода к новому укладу производства, выраженную в том числе в обращениях президента РФ [1], перед научно-педагогическим сообществом постепенно встает вопрос актуализации подходов к обучению профильных специалистов с учетом перспектив повсеместного внедрение цифровизации в быту и на производстве [2].

В настоящее время на рынке образовательных курсов в РФ широко представлены различные направления подготовки в сфере информационных технологий [3], однако зачастую они ориентированы на популярные направления разработки, ориентированные на текстовые языки программирования. Однако, необходимо учитывать, при разработке учебных программ различного уровня и направления подготовки, необходимо учитывать, тот факт, что у современного подрастающего поколения ввиду склонности к «многозадачности» становится все труднее сформировать алгоритмическое мышление, необходимое для освоения и решения серьезных задач в сфере программирования [4].

Таким образом, целесообразно рассмотреть применение средств программирования более простых для освоения обучающимися без ярко выраженных тенденций к алгоритмическому и аналитическому мышлению. При этом применяемые средства должны обладать перспективами применения в быту и народном хозяйстве в обозримом будущем. Одним из таких решений является применение графических языков программирования, в частности языка функциональных блоковых диаграмм и других близких по парадигме разработки языках.

Программирование с помощью функциональных диаграмм

Программируемые логические контроллеры уже не один десяток лет находят успешное применение в различных отраслях народного хозяйства, особенно в добывающей и обрабатывающей промышленности, а также в транспортной отрасли [5]. Для большинства используемых в быту и народном хозяйстве программируемых логических контроллеров могут быть использованы языки программирования в соответствии со стандартом МЭК 61133-3 [6], к которым в том числе относится и язык функциональных блоковых диаграмм (FBD).

Одной из распространенных систем для разработки программ на языке FBD является CODESYS. [7]. Система обладает большой функциональностью, однако данный фактор в некоторых случаях может иметь негативный эффект. Обилие различных окон, некоторая визуальная непривлекательность FBD блоков (рис. 1). Широкие возможности по настройке параметров объектов и приложения, могут сформировать у обучающегося чувство растерянности и существенно снизить желание осваивать среду разработки в связи с потенциальной неудовлетворительной длительностью периода от начала освоения среды разработки до получения первого практического результата.

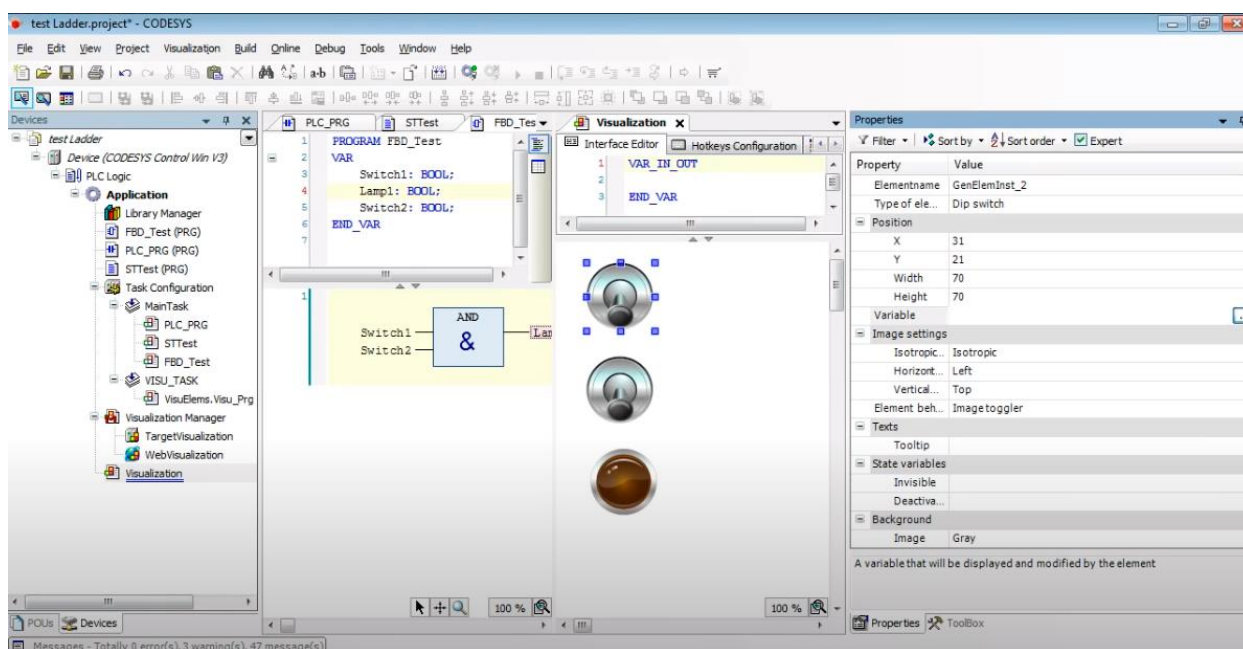


Рисунок 1. Снимок экрана CODESYS при работе с программой на языке FBD

Существуют и другие решения, позволяющие вести разработку на языке FBD, как универсальные, так и ориентированные на продукцию определённого производителя. Тем не менее не редко, и они подвержены факторам избыточной сложности и несколько отталкивающему для начинающих пользователей интерфейсу взаимодействия, например, LogoComfort (рис. 2).

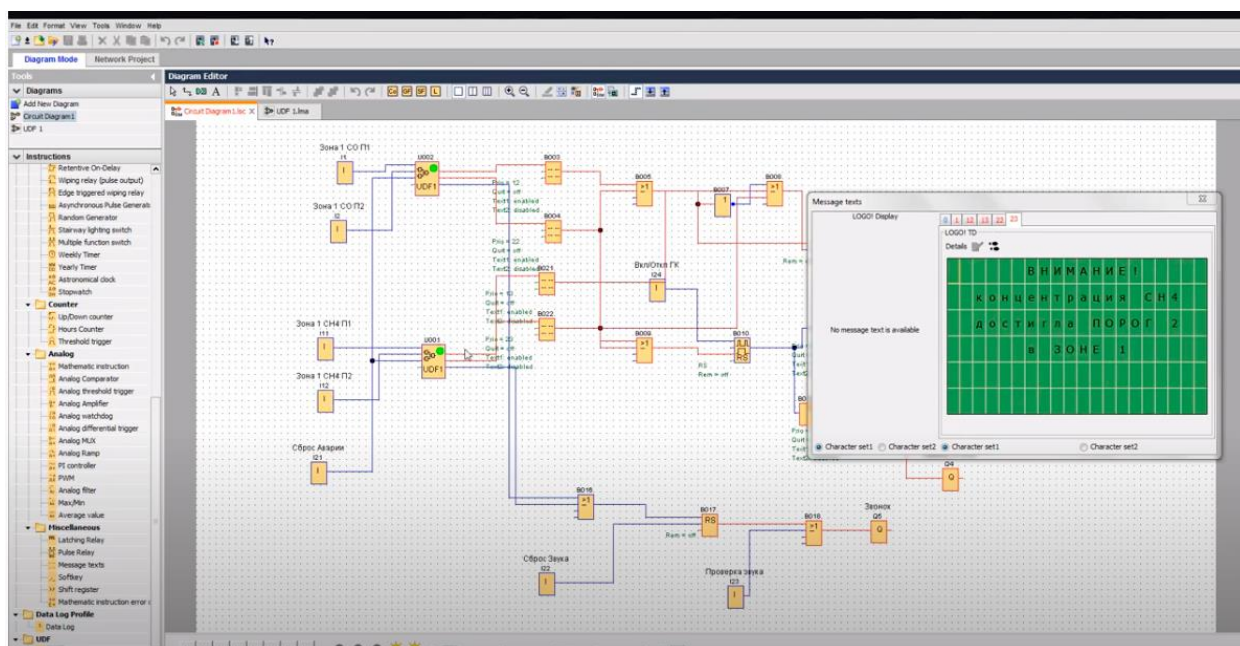


Рисунок 2. Снимок экрана LOGO

При разработке учебных программ для студентов, не обладающих алгоритмическим мышлением, усидчивостью и мотивацией к глубокому погружению в процесс изучения средств разработки, целесообразно придерживаться принципа: «программирование без программистов», данный подход также может быть востребован при переобучении взрослых работников рабочих профессий или лиц не обладающих достаточной квалификацией в освоении технических дисциплин.

В данной статье реализация данного подхода будет предусмотрена в рамках языка CFD являющегося близким по парадигме языку FBD и, в целом, придерживающегося основных положений стандарта МЭК 61113-3.

Обучение разработке программ для микроконтроллеров на языке CFD

Язык программирования Canny Function Diagram (CFD) используется в среде разработки CannyLab для программирования микроконтроллеров семейства CANNY [8], данный язык основан на языке FBD и в основополагающих концепциях придерживается стандарта МЭК 61131-3.

Язык CFD и его реализация в среде разработки CannyLab имеют достаточно высокий уровень абстракции, позволяющий скрыть некоторые детали реализации электрической схемы, при этом простота и наглядность визуальных решений интерфейса среды разработки потенциально могут снизить порог вхождения в разработку.

Интерфейс программы (рис. 3) состоит из нескольких логических частей: это оформленные во многом по стандартным для современных сред разработки элементы меню и панели инструментов (сверху), панель функциональных блоков (слева) и непосредственно рабочая область редактора функциональных диаграмм (справа).

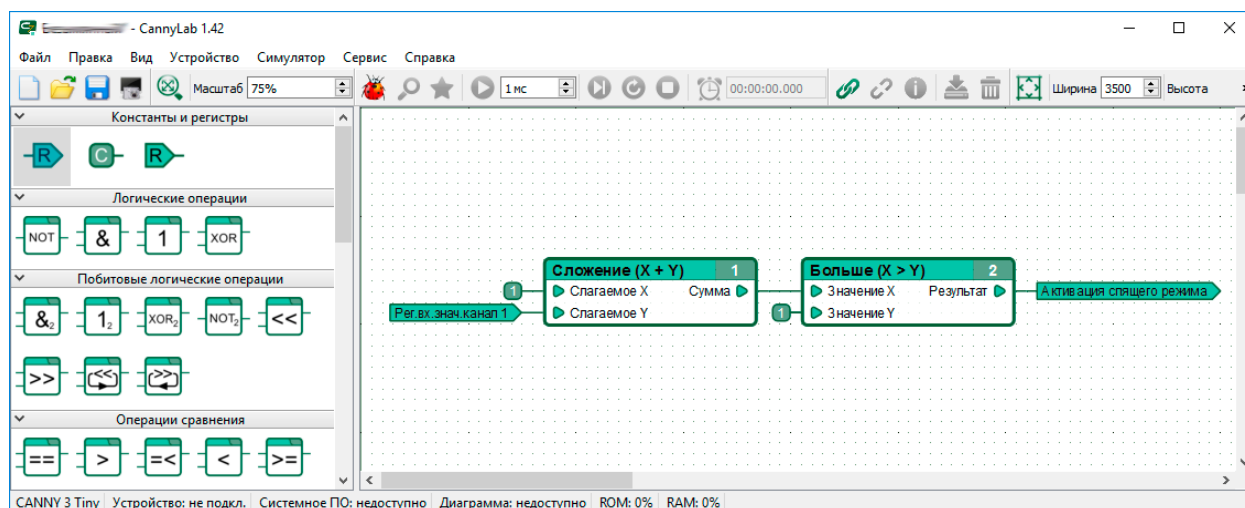


Рисунок 3. Снимок экрана CannyLab

Необходимо отдельно отметить, что среда разработки CannyLab не является универсальной по отношению к оборудованию и поддерживает разработку программ только для контроллеров семейства CANNY. Вместе с тем данный условный недостаток, отчасти компенсируется для организаций, осуществляющих деятельность в России, тем что контроллеры производятся в РФ и могут быть доступны конечному пользователю. Немаловажным фактором, предполагающим универсальность применения CannyLab и языка CFD для учебных целей, является бесплатность среды разработки для конечного пользователя, отсутствие необходимости установки программы, а также наличие режима «Симулятор».

Ввиду того, что среди функциональных блоков CannyLab присутствуют такие распространенные при изучении информатики и программирования элементы как: арифметические операции, логические операции, побитовые операции, триггеры, коммутаторы и конверторы, при этом также существует возможность отображения данных как в десятичном, так и в двоичном и шестнадцатеричном форматах, данный инструментарий позволяет наглядно симулировать логические схемы начального уровня. При наличии вспомогательного руководства от преподавателя или ассистента, период от

первого запуска до получения первых результатов в симуляторе и записи их в соответствующий контроллер (при его наличии) может составить не более 10-15 минут, для функциональной диаграммы, представленной на рисунке 4 или аналогичной.

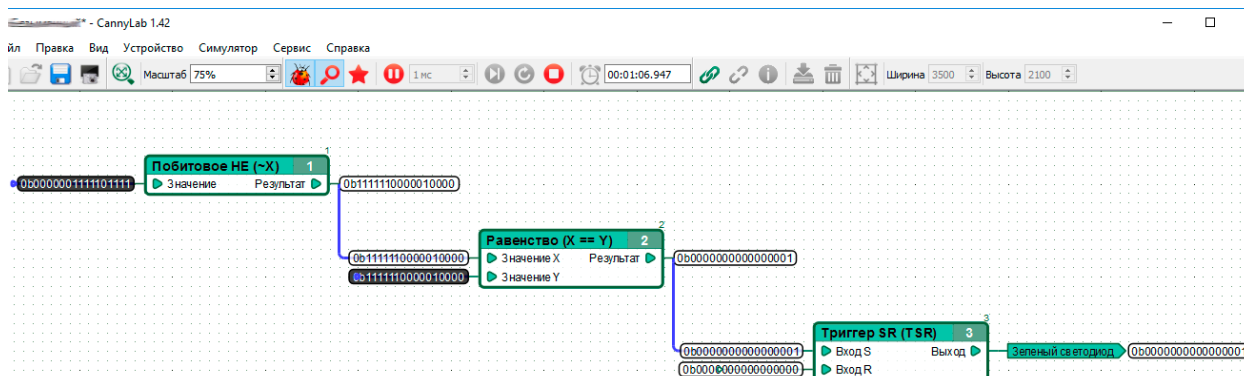


Рисунок 4. Снимок экрана SannyLab в режиме симулятора с двоичным представлением данных

Изучение базовых подходов к программированию программируемых логических контроллеров (ПЛК), распространяемых впоследствии на более сложные системы программирования ПЛК других марок, может оказаться полезным шагом для профессионального развития школьников и студентов, в том числе как часть программы реабилитации детей с ограниченными возможностями здоровья после завершения обучению языку Scratch [9].

Заключение

Учитывая современные тенденции к увеличению степени цифровизации сфер производства и услуг целесообразно обучение студентов и школьников с различными уровнями подготовки, склонностей и мотивации, к освоению информационных технологий, базовым навыкам программирования. Для обучающихся менее склонных к алгоритмическому мышлению и испытывающих сложности с созданием абстракций в процессе разработки компьютерных программ актуально проведение учебных занятий на базе языка FBD или CFD при условии доступности и наглядности среды разработки.

Список литературы

1. Савина Т.Н. Цифровая экономика как новая парадигма развития: вызовы, возможности и перспективы // Финансы и кредит. – 2018. – №3 (771) – С. 579-590.
2. Гончаренко Л. П., Сыбачин С. А. Цифровизация национальной экономики // Вестник ГУУ. – 2019. – №8. – С. 32-38.
3. Семенова Т. В., Вилкова К. А., Щеглова И.А. Рынок массовых открытых онлайн-курсов: перспективы для России // Вопросы образования. – 2018. – №2. – С. 173-197.
4. Нажимова Ю. В. Обучение программированию младших школьников в рамках системы дополнительного образования // Интерактивная наука. – 2017. – №21. – С. 36-38.
5. Банников Евгений Викторович Использование ПЛК в промышленности // International scientific review. – 2019. – №LV. – С. 25-28.
6. Черкасов А.С. Использование языков МЭК 61131-3 ДЛЯ программирования логических контроллеров // Символ науки. – 2020. – №1. – С. 34-37.

7. Ежов В. Д., Дубоделов В. Е., Крышнев Ю. В. Обучающий комплекс для промышленных систем управления // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – 2013. – №1. – С. 17-25.
8. Язык CFD. – Текст: электронный // Canny.ru: [сайт]. – URL: https://wiki.canny.ru/index.php?title=%D0%AF%D0%B7%D1%8B%D0%BA_CFD (дата обращения: 25.06.2020).
9. Мороз Д. В. Обучение программированию как способ социализации детей с ограниченными возможностями здоровья // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2019. – №1. – С. 73-78.

References

1. Savina T.N. Cifrovaya ekonomika kak novaya paradigma razvitiya: vyzovy, vozmozhnosti i perspektivy // Finansy i kredit. – 2018. – №3 (771) – S. 579-590 [in Russian].
2. Goncharenko L. P., Sybachin S. A. Cifrovizaciya nacional'noy ekonomiki // Vestnik GUU. – 2019. – №8. – S. 32-38 [in Russian].
3. Semenova T. V., Vilkoval K. A., SHCHeglova I.A. Rynok massovykh otkrytykh onlajn-kursov: perspektivy dlya Rossii // Voprosy obrazovaniya. – 2018. – №2. – S. 173-197 [in Russian].
4. Nazhimova YU. V. Obuchenie programmirovaniyu mladshih shkol'nikov v ramkah sistemy dopolnitel'nogo obrazovaniya // Interaktivnaya nauka. – 2017. – №21. – S. 36-38 [in Russian].
5. Bannikov Evgenij Viktorovich Ispol'zovanie PLK v promyshlennosti // International scientific review. – 2019. – №LV. – S. 25-28 [in Russian].
6. Cherkasov A.S. Ispol'zovanie yazykov MEK 61131-3 DLYA programmirovaniya logicheskikh kontrollerov // Simvol nauki. – 2020. – №1. – S. 34-37 [in Russian].
7. Ezhov V. D., Dubodelov V. E., Kryshnev YU. V. Obuchayushchij kompleks dlya promyshlennykh sistem upravleniya // Energetika. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij i energeticheskikh ob'edinenij SNG. – 2013. – №1. – S. 17-25 [in Russian].
8. YAzyk CFD. – Tekst : elektronnyj // Canny.ru : [sajt]. – URL: https://wiki.canny.ru/index.php?title=%D0%AF%D0%B7%D1%8B%D0%BA_CFD (data obrashcheniya: 25.06.2020) [in Russian].
9. Moroz D. V. Obuchenie programmirovaniyu kak sposob socializacii detej s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya // Vestnik nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii. – 2019. – №1. – S. 73-78 [in Russian].