

5. Мартинова Л.И., Козак Н.В., Нежметдинов Р.А., Пушков Р.Л., Обухов А.И. Практические аспекты применения отечественной многофункциональной системы ЧПУ "АккиОМА Контроль" // Автоматизация в промышленности. 2012. №5. с.36-40.

6. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы чилового программного управления: Учеб. Пособие. – М.: Логос, 2005 – 296 стр., ил.

7. Мартинова Л.И., Мартинов Г.М. Организация межмодульного взаимодействия в распределенных системах ЧПУ. Модели и алгоритмы реализации // Мехатроника, автоматизация, управление. - 2010. - N 11 (116). - С. 50-55.

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТА ПО СОЗДАНИЮ И ОТЛАДКЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ ПРОГРАММНО-РЕАЛИЗОВАННОГО КОНТРОЛЛЕРА, ИНТЕГРИРОВАННОГО В СИСТЕМУ ЧПУ

Никишевички П.А.

Научный руководитель: д.т.н., проф. Мартинов Г.М.

Кафедра «Компьютерные системы управления» ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИИ»

Программируемые логические контроллеры (ПЛК) на сегодняшний день являются базовыми элементами систем промышленной автоматизации. На их основе построены все АСУ ТП, системы мониторинга, контроля функционирования, телеметрии, обеспечения безопасности и многие другие.

В последнее время, новым направлением в области автоматизации стало развитие программно-реализованного логического контроллера (SoftPLC). Применение SoftPLC подразумевает замену классического аппаратного ПЛК на исключительно программно-математическое обеспечение. Такое решение обуславливается тем, что мощность и ресурсы вычислительного ядра персональных и промышленных компьютеров не имеют существенных ограничений и позволяют решать сложные вычислительные задачи. Данный подход позволяет снизить стоимость системы в целом, добиться возможности простой модернизации контроллера в кратчайшие сроки, реализовать поддержку различных протоколов связи на уровне модулей ввода/вывода, а также обеспечить кроссплатформенность работы контроллера. [1]

Огромное значение ПЛК занимают в системах ЧПУ. На сегодняшний день, на кафедре «Компьютерные Системы Управления» производится разработка программно-реализованного контроллера, работающего в одной операционной среде с программным обеспечением ЧПУ. Такое решение позволяет сделать систему ЧПУ более независимой от аппаратного обеспечения, снизить стоимость системы и повысить ее надежность. [2]

На сегодняшний день, на рынке существует большое разнообразие систем программирования контроллеров, такие, как CoDeSys, Simatic STEP7, LabView, IsaGRAF, и др. Однако, вышеперечисленные продукты являются объемными и сложными средами, требующими высокой специализации сотрудников, а также наличие платной лицензии на их использование. Таким образом, просматривается необходимость в создании универсального средства по созданию, визуализации и отладке управляющих программ для SoftPLC. Можно выделить следующие основные требования для разрабатываемого инструментария: отсутствие платной лицензии, универсальность и простота работы, стандартизированный язык программирования, наличие режима эмуляции, и возможность использования в учебных целях. [3]

При разработке инструмента за прототип был взят вышеупомянутый CoDeSys, как один из наиболее известных универсальных инструментов МЭК программирования для ПЛК и промышленных компьютеров. Разрабатываемый продукт проектируется с использованием технологий NET, XML и представляет собой приложение, позволяющее осуществлять проектирование программ, их

взаимодействие с ядром системы управления, а также верификацию и отладку для программно-реализованного контроллера, функционирующего в ядре системы ЧПУ.

В качестве основного инструмента создания управляющих программ был выбран графический язык функциональных блоков FBD (Functional Block Diagram). Выбранный язык является распространенным и входит в состав международного стандарта МЭК 611-31. Программа на языке FBD внешне напоминает функциональную схему логического устройства – совокупность элементов (блоков), входы и выходы которых соединены линиями связи. Среди основных преимуществ FBD можно отметить его визуальную наглядность, поскольку данный язык является полностью графическим.

Основной интерфейс прикладной среды разработки управляющих программ (рис. 1) позволяет производить редактирование управляющей программы, производить настройку параметров функциональных блоков при помощи панели настроек, а также производить отладку управляющей программы. [4]

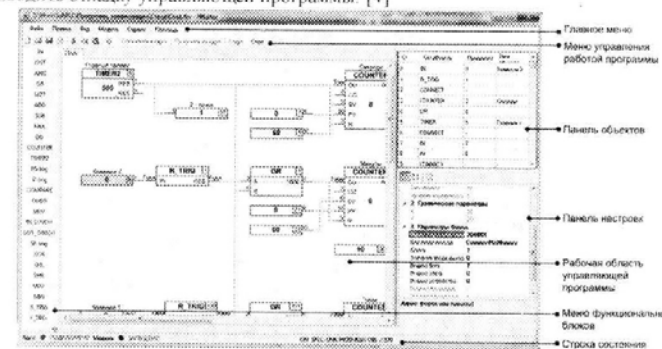


Рис. 2. Интерфейс программной среды разработки УП для программно-реализованного контроллера, интегрированного в систему ЧПУ

Интерфейс редактора включает в себя следующие основные компоненты для управления программой и ее работой: главное меню, позволяющее управлять документированием разработанной программы (сохранением/загрузкой), ее работой, а также настройками редактора; меню управления работой программы, – позволяет производить запуск/останов управляющей программы, а также ее отправку и получение из ядра системы управления; меню функциональных блоков, – содержит визуальные компоненты, соответствующие различным функциональным блокам, которыми можно оперировать при создании управляющей программы; рабочая область управляющей программы, – содержит визуальное представление функциональных блоков и связей, содержащихся в управляющей программе; панель настроек объектов, – служит для конфигурирования функциональных блоков, а также объектов входов/выходов; строка состояния, – отображает текущее состояние подключения к ядру системы управления, а также статус работы управляющей программы.

При создании управляющих программ в разработанном редакторе, пользователь может оперировать тремя видами функциональных блоков.

- блоки входов/выходов – базовые объекты, содержащие основную информацию о состоянии объекта управления. Как правило, каждый такой объект привязан к входам/выходам аппаратных модулей, либо используется для определения каких-либо постоянных значений;

- стандартные функциональные блоки – объекты математических, логических операций, таймеры, счетчики, триггеры, а также блоки для операций с байтами. Вся

информация о графических параметрах стандартных функциональных блоков и их визуальном представлении хранится в файле компонентов, в формате XML. Логика работы всех функциональных блоков хранится в ядре системы ЧПУ, в котором производится функционирование управляющей программы

• пользовательские функциональные блоки, – созданные из стандартных компонентов, объединенные в единый блок с указанными пользователем входами и выходами. Данный тип блоков предназначен для значительного сокращения объема управляющей программы, а также для многократного использования набора блоков, реализующих определенную логику. [5]

После завершения этапа разработки управляющей программы, производится ее отправка в ядро системы ЧПУ и последующий запуск, при помощи меню управления работой программы. При отсутствии ошибок в управляющей программе и ее успешном запуске, в ядре контроллера с заданной частотой производится опрос всех входов, и обновление значений на выходах, в зависимости от логики управляющей программы.

Режим отладки предоставляет возможность визуализировать в терминальной части редактора текущие значения входных и выходных функциональных блоков в ходе работы управляющей программы, а также блоков, находящихся внутри пользовательских библиотек, если такие имеются в программе. Кроме того, разработанный редактор позволяет производить отладку как в онлайн (работа с реальными входами/выходами), так и офлайн режимах (имитация работы аппаратных средств). Это реализуется с помощью эмулятора, который позволяет программно задавать управляющие воздействия без привлечения внешних модулей ввода/вывода.

Разработанное решение позволяет осуществлять создание и редактирование управляющих программ для программно-реализованного контроллера, их отладку как в онлайн, так и в офлайн режимах, что позволяет применять программно-реализованный контроллер в учебных целях для подготовки специалистов, а также избежать покупки дорогостоящих программно-аппаратных средств.

Библиографический список

- 1.Мартинов Г.М., Нежметдинов Р.А., Козак Н.В., Пушков Р.Л. Прикладные решения в области управления электроавтоматикой станков с ЧПУ класса PCNC // Промышленные АСУ и контроллеры. 2011. № 4.
- 2.Мартинова Л.И., Козак Н.В., Нежметдинов Р.А., Пушков Р.Л. Реализация открытости управления электроавтоматикой станков в системе ЧПУ класса PCNC // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2011. № 02.
- 3.Мартинов Г.М., Нежметдинов Р.А., Никишечкин П.А. Разработка средств визуализации и отладки управляющих программ для электроавтоматики, интегрированных в систему ЧПУ // Вестник МГТУ «Станкин». - 2012. - №4. - С. 87-92.
- 4.Р.А. Нежметдинов, П.А. Никишечкин, С.В. Евстафьева, Ю.С. Волкова. Практические аспекты разработки программно-реализованного логического контроллера SoftPLC и его интеграция в систему ЧПУ для управления системой электроавтоматики // Сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции «Компьютерная интеграция производства и ИПП-технологии» . - 2013 - С. 175-183.
- 5.Р.А. Нежметдинов, П.А. Никишечкин, С.В. Евстафьева, Ю.С. Волкова. Разработка редактора по созданию управляющих программ для электроавтоматики станка с ЧПУ на базе программно-реализованного контроллера // Тезисы XIII международной конференции "Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта (CAD/CAM/PPDM-2013)" (ИПУ РАН, 15-17 октября 2013 г.) - 2013. - С. 69.

РАЗРАБОТКА УСКОРЕННЫХ МЕТОДОВ ПРЕЗЕНТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ОПТИМИЗАЦИИ ЗАГРУЗКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Овчинников Д.В.

Научный руководитель: к.т.н., проф. Шемелин В.К.

Кафедра «Компьютерные системы управления» ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН»

В данной работе рассматривается проблематика создания интернет ресурсов и мобильных приложений с большим количеством изображений для демонстрации промышленного оборудования на примере спецтехники компании JCB. Модельный ряд второго в мире производителя строительных машин насчитывает более 300 единиц. [1] Развитие способов удаленных демонстраций продукции обуславливается, с одной стороны, невозможностью создания дилерских центров в черте города из-за больших площадей, занимаемых экскаваторами, погрузчиками и прочей спецтехникой. С другой стороны, руководители строительных и арендных компаний, покупающих технику на десятки миллионов рублей, не имеют возможности, времени и желания совершать утомительные поездки и вникать в нюансы эксплуатации оборудования. Подавляющая часть переговоров и тендеров по приобретению строительного оборудования происходит в кабинетах, а не на испытательных полигонах. В этих условиях специально для сотрудников компании JCB и для сотрудников дилеров на всей территории России и СНГ было разработано приложение для iPad HUB JCB включает в себя возможность удаленной презентации возможностей машин, наглядные фотографии, технические характеристики и сравнение с конкурентами.

Первоначальная задача перед разработчиками заключалась в создании раздела для каждой машины с максимально возможным использованием фото и видео материалов. Однако первое приложение получилось размером 8Гб и включало в себя презентацию лишь по 4-м единицам продукции. Низкая скорость соединения с интернетом в различных регионах не давала возможности сотрудникам скачивать приложение даже в течение нескольких рабочих дней. В связи с постоянным развитием модельной линейки, новую версию приложения необходимо скачивать несколько раз в месяц, что привело к тому, что из 2000 iPad приложение было установлено лишь на два.

В сентябре 2013 года в рамках совещания по формированию концепции online-презентации предприятия сотрудникам главного офиса JCB в городе Ростер была продемонстрирована разработка из России – онлайн ресурс по оптимизации изображений. Minimage.org, позволяющий уменьшать размер изображения до 10 раз с сохранением визуального качества. В рамках пилотного проекта на всех сайтах компании JCB в России были оптимизированы изображения, в результате чего скорость работы увеличилась в 3 раза по сравнению с сайтами из других стран, написанных на идентичной системе CMS. Из-за необходимости в целях безопасности подменить все сайты JCB в мире единой системе управления, скорость их работы была снижена и получилась критично низкой, а в некоторых регионах Африки ресурсы фактически перестали функционировать. В таких условиях увеличение скорости работы без перестройки ядра системы благодаря оптимизации изображений явилось максимально простым и надежным решением.

Существенно для приложения HUB были обработаны более 5000 изображений, часть из которых были оптимизированы с сохранением исходного качества, так как в некоторых случаях необходимо видеть перед собой яркую и качественную картинку будущей техники, а часть служебных изображений было сохранено с уменьшением исходного качества, так как они использовались для формирования кнопок, иконок, которые не