

Секция 1. Автоматизация и управление

ПОСТРОЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОТЛАДКИ ДЛЯ АЛГОРИТМОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С УСТРОЙСТВАМИ ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКИ СТАНОЧНОЙ ПАНЕЛИ

Богданов С.В.

Кафедра «Информационные системы» ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН»

Научный руководитель: к.т.н., доц. Козак Н.В.

Кафедра «Компьютерные системы управления» ФГБОУ ВПО

МГТУ «СТАНКИН»

Введение

Взаимодействие с устройствами электроавтоматики в границах системы управления происходит при помощи установленных процедур и спецификаций в тесном взаимодействии со специфическими особенностями определенной предметной области и применяемых программно-аппаратных средств. Большие трудозатраты при работе с устройствами электроавтоматики возникают при отладке логических устройств в частности программируемых логических контроллеров и микроконтроллеров автономных узлов системы (панель управления, пульт оператора и т.п.). ПЛК осуществляет обмен данными на основе клиент-серверной архитектуры, в которой клиент инициирует операции чтения или записи данных. Для обмена данными или выполнения командных запросов к ПЛК клиент использует инструментарий промышленных сетевых протоколов.

Целью данной работы является разработка инструментария для отладки алгоритмов взаимодействия с устройствами электроавтоматики станочных панелей с использованием последовательных линий связи RS-485 и специализированного протокола обмена данными.

Работа выполнена по договору № 14.124.13.6495-МК от 04 февраля 2013 г. об условиях использования гранта Президента Российской Федерации с организациями - участниками конкурсов, имеющими трудовые отношения с молодыми учеными, для государственной поддержки молодых российских ученых МК-6495.2013.9

Особенности последовательных линий связи RS-485

Последовательными интерфейсами стандартов RS-485 оснащены многие современные компьютерные системы промышленного назначения. Парк работающего оборудования, обменивающегося информацией по протоколам на основе линий RS-485. Применение интерфейсных микросхем этих стандартов активно продолжается и в новых разработках. Интерфейс RS-485 применяется для многоточечной связи, то есть связи, в которой к одному кабелю может быть подключено множество устройств. Здесь можно провести аналогию с сетью ETHERNET, в которой также реализована многоточечная связь через коаксиальный кабель. Во многих системах, которые работают с RS-485, используется иерархическое строение. Это подразумевает тот факт, что каждый узел-потомок имеет свой личный адрес и получает только те пакеты, которые отправлялись именно ему. Данные пакеты формируются управляющим устройством - мастером (часто под этим именем выступает персональный компьютер). Мастер периодически проверяет подчиненные узлы, отправляя им короткие запросы. Аппаратная реализация интерфейса RS-485 контроллера допускает возможность включения его в сеть с другими устройствами, совместимыми с ним по протоколу обмена. Таким образом, сеть организуется по принципу мастер-слейв (или клиент - сервер), где в качестве мастера выступает устройство (или ПК) верхнего уровня управления.

Приемник на стороне подчиненного контроллера постоянно включен в ожидании запроса от компьютера. Контроллер посылает ответ только при получении адресованного ему запроса. Т.е. контроллер выступает в качестве своего рода сервера обслуживающего запросы от клиента (мастера).

Построение приложения для отладки алгоритмов взаимодействия

При реализации приложения отладки алгоритмов взаимодействия с устройствами электроавтоматики разработана структура классов. По спецификации классов можно разделить на уровень визуального представления и уровень работы с данными. На Рис. 1 представлена структура классов приложения.

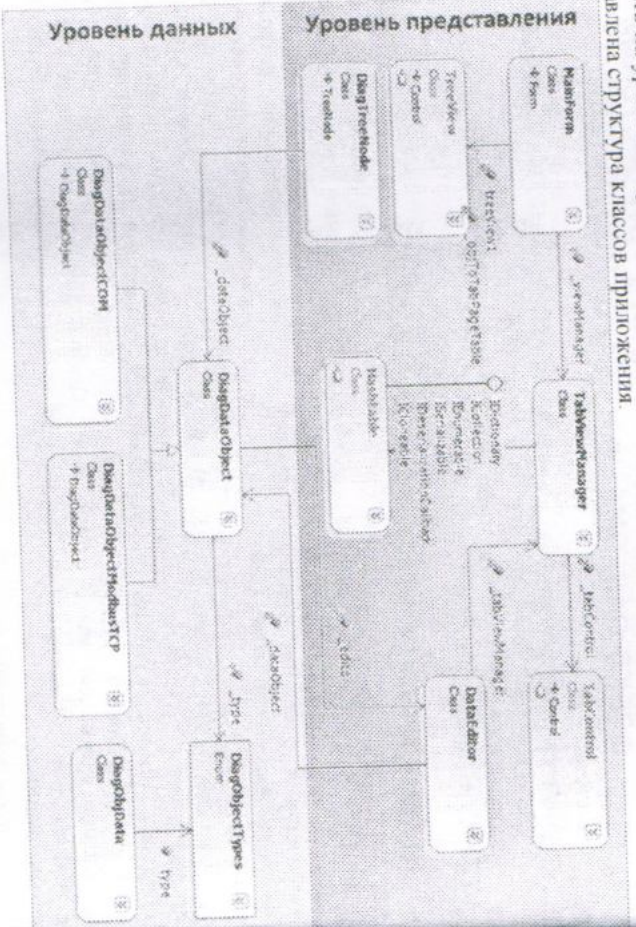


Рис. 1 Структура классов приложения

Классы уровня представления реализуют пользовательский интерфейс приложения, а именно:

- MainForm - главное окно приложения;
- DataTreeObject - реализует узлы в дереве проекта приложения;
- TreeView - дерево приложения реализуется классом из стандартной библиотеки Microsoft;
- TabViewManager - управляет работой с вкладками на которых размещаются редакторы для объектов данных проекта.

Объекты узла дерева проекта и редакторы связаны с объектом данных DataObject, который представляет базовые функции для работы с данными устройств электроавтоматики. Свойства и функции объектов данных расширяются в специализированных классах, которые представляют объекты данных соответствующих портов и протоколов.

Для сохранения конфигурации устройств в проекте разработан набор запросов, использующий объекты DataObjectData. Эти объекты сохраняются и загружаются в XML формате.

Взаимодействие с устройствами электроавтоматики

С помощью пользовательского приложения, реализованного на языке C#, возможно устанавливать соединение со всеми контроллерами станочной панели через соответствующие COM-порты (Рис. 2)



Рис. 2 Настройка COM порта

Как известно порт работает на определенной скорости передачи данных. Без знания этой скорости настроить корректное соединение не представляется возможным. Для решения данной проблемы в разработанном приложении имеется возможность автоматического определения скорости работы COM порта (флажок Scan speed) методом перебора из стандартного ряда скоростей.

После произведенной настройки соединений приложение позволяет задать ряд команд состоящих из набора запросов, который будет выполняться только на заданном устройстве по принципу пакетной обработки. Такой принцип очень наглядно отражает древовидная структура запущенного проекта. Для задания всех параметров запросов используется редактор, представленный на Рис. 3 и в Таблица 1.

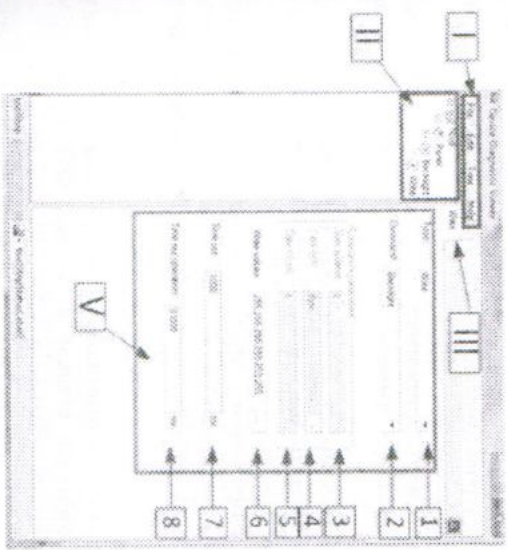


Рис. 3 Редактор объекта запроса

Таблица 1 Элементы управления пользовательского интерфейса приложения

№	Название	Описание
I	Главное меню	Главное меню приложения
II	Дерево проекта	Дерево проекта приложения. Узлы дерева представляют устройства электроавтоматики, ерние команды и запросы чтения и записи
III	Вкладки редакторов	На вкладках размещаются редакторы объектов дерева проекта.

№	Название	Описание
IV	Редактор объекта	Редакторы объектов дерева проекта
1	Type	Выбор типа запроса
2	Command	Выбор команды протокола Modbus для запроса
3	Start address	Адрес первого регистра для запроса
4	Data type	Тип данных, единица измерений, в которых будет производиться чтение или запись значений регистров ПЛК.
5	Data count	Количество данных для чтения или записи указанных единиц.
6	Write values	Значение для записи / Ожидаемое значение для чтения
7	Time out	Ограничение по времени для ожидания пика сервера.
8	Time out operation	Ограничение по времени для верного выполнения запроса.

Заключение

На основе возможностей линий RS-485 и функций представленных аппаратных средств контроллеров станочной панели возможно реализовать интеграцию в следующих направлениях:

- Интеграция устройств электроавтоматики между собой (кросс-коммуникация ПЛК) для решения комплексных задач автоматизации;
- Интеграция устройств электроавтоматики с системами оперативного управления (SCADA), диагностики и сбора данных на основе стандартизированных протоколов.

Разработанное программное обеспечение клиентской части интерфейса RS-485 позволяет производить проверку и отладку коммуникационных функций контроллеров станочной панели для их корректной работы.

В программной архитектуре разработанное приложение использует преимущества объектно-ориентированного подхода и предоставляет возможности для встраивания новых компонентов для реализации взаимодействия с ПЛК по другим промышленным сетевым протоколам.

Библиографический список

1. 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. С. 11-16
2. Каширина Н.В., Маран М.М. Программирование на языке C#. Методическое пособие по курсу «Программирование на языках высокого уровня». – М.: Издательство МГТУ «СТАНКИН», 2007. – 94 с.
3. Журнал "Новости Электроники", номер 3, 2009 год.

РАЗРАБОТКА МЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ ЗАХВАТНОГО УСТРОЙСТВА РОБОТА С МИНИМИЗАЦИЕЙ ОШИБКИ ЗАМЫКАНИЯ

Буйнов М.А.

Научный руководитель: к.т.н., доц. Егоров О.Д. -

Кафедра: «Робототехники и мехатроники» ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН»