

OpenSCADA — проникновение в PLC

Савоченко Роман Алексеевич

Днепродзержинск

ООО НИП «ДІЯ»

OpenSCADA

<http://oscada.diyaorg.dp.ua>

Аннотация

Доклад посвящён вопросу построения программируемых логических контроллеров (ПЛК) автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) на основе решений проекта OpenSCADA. Проводится анализ рынка PLC и рассматривается возможность расширения пользовательских и функциональных характеристик современных PLC путём использования среды исполнения на основе OpenSCADA.

Введение

Современные системы автоматического управления технологическими процессами (АСУ ТП) являются достаточно сложными. Условно иерархию АСУ ТП можно разделить на два уровня: нижний и верхний уровень. Нижний уровень АСУ ТП содержит полевое оборудование (датчики и исполнительные механизмы), а также программируемые логические контроллеры (ПЛК). Верхний уровень представляет из себя систему оперативной визуализации и контроля за технологическим процессом, SCADA система. ПЛК являются ответственной частью АСУ ТП, которая выполняет функцию сбора данных полевого оборудования, вычисление и выдачу регулирующих, блокировочных и других воздействий на регулирующие органы полевого оборудования.

OpenSCADA является открытой реализацией SCADA системы, которая основана на модульной архитектуре, что позволяет строить конечные решения под различные требования. Целевым назначением OpenSCADA являются системы верхнего уровня, однако высокая степень модульности, и как следствие масштабируемости, позволяет решать широкий круг задач смежных областей.

Промышленные программируемые логические контроллеры

Рынок ПЛК насыщен широким спектром изделий различной архитектуры и конструкции. Архитектурно ПЛК можно разделить на три условные группы:

- жёстко-программируемые ПЛК и модульные устройства согласования с объектом (УСО);
- высокоинтеллектуальные коммерческие ПЛК;
- PC-совместимые ПЛК.

Жёстко-программируемые ПЛК обычно строятся на основе одно-кристальных микроЭВМ или микросхемах программируемой логики. Программа таких контроллеров или прошивается единовременно, предоставляя возможность программной параметризации, или же формируется специализированными средами наделёнными функциями компиляции бинарного слепок среды исполнения с пользовательской программой, например ISaGRAF[3] и LabView[4]. В качестве представителя такого ПЛК можно в пример привести модули распределённого УСО фирмы Advantech[1].

Высокоинтеллектуальные коммерческие ПЛК обычно строятся на базе более мощного оборудования с архитектурой близкой к полноценному PC-компьютеру. Основным отличием от стандартного PC-совместимого ПЛК является закрытая программная, а часто и аппаратная архитектуры. Программное окружение таких контроллеров обычно основывается на операционной системе реального времени, планирующей несколько пользовательских потоков с разделением их по приоритетам. Пользовательское программирование таких ПЛК заключается в работе в фирменном программном окружении формирующего, в качестве результата, бинарный код потока ПЛК. В качестве

представителя такого оборудования можно привести, в пример, ПЛК серии S7 фирмы Siemens[6].

PC-совместимые ПЛК это группа скорее не ПЛК прямо совместимых с PC, а ПЛК не имеющих интегрированной среды исполнения и часто поставляемых без операционной системы. Архитектура таких ПЛК может быть различной, начиная от экономичных решений архитектуры x86 и заканчивая архитектурными решениями ARM и MIPS. Среда исполнения таких ПЛК обычно формируют из ПО того-же класса, что и в случае с жёстко программируемыми ПЛК в виде исполняемого бинарного файла под одну из распространённых, масштабируемых или специализированных ОС (DOS, QNX, Linux, WinCE, VxWorks). Часто встречаются и специализированные под задачу решения. В качестве представителей этого класса можно рассматривать ПЛК формфактора PC/104[5].

Варианты конструктивного исполнения ПЛК можно условно разделить на моноблочные и модульные. Моноблочные ПЛК предоставляют фиксированную конфигурацию УСО специализированную под ограниченный круг задач. Модульные конструкции предоставляют возможность лёгкого расширения конфигурации УСО под нужную задачу. Существуют, так-же и гибридные конструкции, представляющие из себя моноблок, способный расширять своё УСО за счёт внешних блоков УСО подключаемых по одному из стандартных интерфейсов, например по RS-485.

OpenSCADA как среда исполнения ПЛК

Архитектура системы OpenSCADA позволяет создавать конечные решения под различные требования и ресурсы путём модульного расширения. Эта возможность оказывается полезной в свете ограниченности ресурсов ПЛК. Кроме того, учитывая постоянное развитие аппаратного обеспечения, а также непрерывное повышение интегрированности и экономичности современных микропроцессорных решений, OpenSCADA позволяет последовательно расширять функциональность ПЛК, сохраняя преемственность со старыми решениями. Например, на основе системы OpenSCADA можно строить решения с минимальными требованиями на уровне: CPU 100 МГц, память и флеш диск по 30 Мб.

Как было отмечено выше ресурсы современных ПЛК могут колебаться достаточно в больших пределах, причём ПЛК фиксированного типа, построенные на однокристальных микроЭВМ всё дальше вытесняются в узко-специализированные области развитыми PC-архитектурами. Такая тенденция делает всё более интересной возможность создания унифицированной открытой платформы для реализации среды исполнения ПЛК на основе унифицированных PC-платформ.

OpenSCADA позволяет реализовать идею создания открытой платформы для реализации среды исполнения ПЛК. Уже сейчас, на основе версии 0.6.2, можно реализовывать окружения ПЛК немногим уступающее коммерческим интеллектуальным контроллерам, а во многом и превосходящих их, за счёт возможности интегрирования функций характерных для SCADA систем в окружение ПЛК, расширяя функциональные и пользовательские характеристики ПЛК и приводя его на единую со SCADA кодовую базу, а также оптимизируя стоимость конечного решения.

Перечислим функции решаемые OpenSCADA в рамках окружения ПЛК:

- сбор данных различного спектра оборудования в синхронном, асинхронном или блочных режимах;
- пользовательские процедуры обработки данных и выдачи управляющих воздействий на Java-подобном языке высокого уровня и на формальном языке блочных схем;
- архивирование данных, начиная от временных буферов в памяти и заканчивая полноценными архивами на файловой системе или в БД различной дискретизации и глубины;
- интеграция в архитектуру АСУ ТП путём реализации стандартных протоколов взаимодействия (ModBus, SNMP ...);

- интеграция с СУБД для экспорта данных, хранения конфигурации или архивов;
- свободная конфигурация и администрирование сети ПЛК как посредством оперативного интерфейса станции администрирования, так и посредством Web-интерфейса;
- возможность реализации панелей оператора с интерфейсом контроля и управления на встроенной Touch-панели;
- предоставление Web-интерфейсов оперативного и диспетчерского контроля.

Заключение

На данный момент фирмой ООО НИП «ДИЯ» отрабатываются конфигурации и технологии создания упакованного образа файловой системы среды исполнения ПЛК (FirmWare) для работы на x86 архитектуре формфактора PC/104. Образ строится на основе репозитория ALTLinux Sisyphus[2] и инструмента формирования дистрибутивов mkimage. В качестве результата планируется создание специализированных ПЛК моноблочной архитектуры.

OpenSCADA позволяет строить доступные ПЛК под широкие требования используя стандартное оборудование PC-контроллеров промышленного уровня, наделять ПЛК нужным функциям, исключить значительные затраты на разработку специализированного окружения ПЛК и главное унифицировать ПЛК используя существующие компоненты.

Список литературы

1. Advantech, ADAM, <http://www.advantech.com>
2. ALTLinux, Sisyphus, <http://www.sisyphus.ru>
3. ICS Triplex, ISaGRAF, <http://www.isagraf.ru>
4. National Instruments, LabView, <http://www.labview.ru>
5. PC/104 консорциум, PC/104, <http://ru.wikipedia.org/wiki/PC/104>
6. Siemens, S7-400, http://www.automation.siemens.com/simatic/controller/html_76/produkte/simatic-s7-400.htm