

СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ: ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КАК ПРОДОЛЖЕНИЕ ТРАДИЦИЙ

АНТОН ГЛУХОВ, ВИКТОР ПРИЛИПКО, ИГОРЬ БАРАНОВ (ИНЭУМ ИМ. И. С. БРУКА), ИЛЬЯ ВАРЛАМОВ (КОМПАНИЯ «ИНСАТ»)
info@insat.ru

В свете курса на импортозамещение в России возросла потребность в отечественных производителях средств автоматизации и вычислительной техники. К удивлению многих, оказалось, что представители этих отраслей есть и они готовы предоставить новую, отвечающую современным требованиям продукцию и интересные решения. Статья посвящена двум коллективам данной отрасли (компания «ИнСАТ» и представляющим единый коллектив АО «МЦСТ» и ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука») и результату их сотрудничества.

ИнСАТ

Компания «ИнСАТ» была создана в 1988 г. выходцами из НИИ «Теплоприбор», создавшими контроллер Ломиконт — самый популярный и современный на тот момент технологический контроллер общепромышленного назначения. Первой разработкой непосредственно «ИнСАТ» стала кросс-система программирования контроллеров Ломиконт. В 1990 г. вышел первый в СССР SCADA-пакет VTC. Затем была первая в России тиражируемая SoftLogic-система MicPlus для программирования PC-совместимых контроллеров, пакет VNS — дальнейшее развитие SCADA-пакета VTC, а также различные OPC-серверы. В 2002 г. была выпущена первая в России действительно объектно-ориентированная вертикально интегрированная SCADA-система MasterSCADA, реализованная по технологии «OPC в ядре системы» [1].

В настоящее время основной сферой деятельности «ИнСАТ» является разработка тиражируемого программного обеспечения для автоматизации. Компания производит лидирующую на российском рынке SCADA-систему, OPC-серверы, инструментальные средства для настройки ПИД-регуляторов и другое специализированное программное обеспечение. А в марте 2016 г. компания анонсировала выпуск нового продукта — MasterSCADA 4D. Это

инновационный продукт, относящийся к SCADA-системам четвертого поколения, отличительными особенностями которых являются широкая поддержка веб-технологий и «Интернета вещей», высокая степень децентрализации, унификация среды исполнения для устройств различного типа и назначения. MasterSCADA 4D полностью соответствует этим критериям. Визуализация основана на формате HTML5. Единая среда программирования, в основе которой лежат языки стандарта МЭК 61131-3, применяется для компонентов любого уровня — от контроллера до браузера. Применение стандарта OPC UA обеспечивает бесшовное (прозрачное для всех компонентов проекта) соединение между узлами. Унификация выполнения алгоритмов и возможность их быстрого переноса между узлами обеспечивается кроссплатформенной исполнительной системой [2]. Поддерживаемые платформы: Windows, Linux, QNX, Android, а также программно-аппаратная платформа «Эльбрус» разработки «МЦСТ», на которой хочется остановиться отдельно, так как она является полностью отечественной разработкой.

МЦСТ И ИНЭУМ

Компания «МЦСТ» была создана в 1992 г. на базе коллектива Института точной механики и вычислительной

техники им. С.А. Лебедева, разработавшего вычислительные комплексы «Эльбрус-1» и «Эльбрус-2» — одни из первых в мире комплексов с процессором, построенным по суперскалярной архитектуре.

В 90-е гг. компании приходилось искать различные источники финансирования. Так, в результате сотрудничества с Sun Microsystems была создана линейка процессоров архитектуры SPARC, которая продолжает развиваться в настоящее время уже в качестве собственной разработки «МЦСТ».

Несмотря на успехи SPARC-технологий, сотрудники, занимавшиеся еще в советское время разработкой «Эльбрус-3», хотели реализовать эти наработки в кремнии. Тогда по различным причинам (прежде всего экономическим) эти идеи не удалось воплотить в жизнь. Но на рубеже столетий работа была продолжена и в 2005 г. был произведен первый кристалл с архитектурой «Эльбрус», а в 2007 г. первый вычислительный комплекс на основе микропроцессоров «Эльбрус» успешно прошел государственные испытания [3]. С этого времени выпущено уже четыре поколения процессоров, каждое из которых является существенным шагом вперед по сравнению с предыдущим.

На сегодня компания «МЦСТ» занимается разработкой, проектирова-

нием и изготовлением отечественных микропроцессоров, а также инструментального и системного программного обеспечения для их поддержки. Разрабатываются две параллельные линейки микропроцессоров на базе архитектуры SPARC и «Эльбрус», отличительной особенностью которой является поддержка широкого командного слова (VLIW).

Старшим процессором в линейке SPARC является четырехъядерный 64-разрядный микропроцессор «МЦСТ-R1000» с рабочей тактовой частотой в 1 ГГц. Старшим процессором в линейке Эльбрус является четырехъядерный «Эльбрус-4С» с рабочей тактовой частотой в 800 МГц.

Во второй половине 2016 г. ожидается выпуск коммерческой партии новых процессоров пятого поколения «Эльбрус-8С», спроектированного по технологии 28 нм. Данный процессор имеет 8 ядер, в которые внесены архитектурные улучшения по сравнению с предыдущими решениями.

Кроме того, компания «МЦСТ» имеет наработки в направлении экономичных систем на кристалле. Во той же второй половине 2016 г. будет выпущена коммерческая партия «Эльбрус-1С+» — одноядерного микропроцессора с архитектурой «Эльбрус» и встроенным графическим ядром, а также с поддержкой аппаратного ускорения 3D-графики и общим энергопотреблением менее 10 Вт.

Базовой операционной системой для вычислительных комплексов на микропроцессорах «Эльбрус» является операционная система реального времени «Эльбрус» на ядре Linux. Ведется работа по созданию публичных репозиторий, доступных для всех пользователей ОС «Эльбрус».

Для архитектуры «Эльбрус» также разработан и поддерживается режим двоичной трансляции кодов архитектуры x86, позволяющий запускать ОС Windows на вычислительных комплексах с микропроцессором «Эльбрус», и исполнять соответствующие приложения. А совместно с компанией SWD Software на микропроцессор «Эльбрус» портирована популярная операционная система реального времени QNX.

Основной деятельностью компании «ИНЭУМ им. И. С. Брука» (Институт электронных управля-

ющих машин) является разработка и выпуск средств промышленной автоматизации, в частности на микропроцессорах «Эльбрус», а также различных встраиваемых изделий с повышенными требованиями к условиям эксплуатации по температуре, вибрации, электромагнитной совместимости и др.

Компания «ИНЭУМ» является центром компетенции по применению микропроцессоров линеек «Эльбрус» и SPARC.

Специалистами «ИНЭУМ» разработан процессорный модуль в форм-факторе EPIC с кондуктивным охлаждением. Из основных технических характеристик следует отметить то, что он выполнен на микропроцессоре МЦСТ R-1000 (64-бита, 1000 МГц, 4 ядра) с паяной памятью и SSD-диск, объем которого может варьироваться от 8 до 128 Гб. На модуле присутствуют 2 канала RS-485, 1 канал Ethernet 10/100/1000 Мбит/с, 2 канала RS-232, USB, 4 канала SpaceWire. Данное изделие обладает повышенной стойкостью к внешним воздействиям и является полноценным промышленным компьютером для применений в качестве вычислительного ядра в системах АСУ ТП.

РЕЗУЛЬТАТ СОТРУДНИЧЕСТВА

Компания «ИнСАТ» проделала большую работу по интеграции системы сквозного проектирования продукта MasterSCADA 4D для линейки программируемых логических контроллеров, предлагаемых

компанией ПАО «ИНУЭМ им. И.С. Брука». Результатом стало портирование исполнительной системы MasterSCADA 4D на программно-аппаратную платформу «Эльбрус» и ПЛК серии SM1820M.КП производства ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука».

Для отладочных работ создан демонстрационный стенд, в котором в качестве ПЛК выступает комплекс SM1820M.КП, а сервер и визуализация выполняются на АРМ «Эльбрус 401-PC» (рис. 1), построенном на базе микропроцессора «Эльбрус 4С».

Все программные компоненты комплекса от логики ПЛК до визуализации разрабатываются в единой среде проектирования MasterSCADA 4D (рис. 2).

Поскольку система визуализации основана на веб-технологиях, взаимодействие человека с графическим интерфейсом на удаленных рабочих местах может быть выполнено как посредством собственного клиента MasterSCADA 4D, так и с помощью любого браузера. Это позволяет реализовать решения, при которых серверная часть MasterSCADA 4D будет исполняться на вычислительном комплексе с микропроцессором «Эльбрус», а клиентские рабочие места будут организованы на компьютерах и устройствах, работающих на других программно-аппаратных платформах (рис. 3).

Использование в качестве сервера вычислительного комплекса с микропроцессором «Эльбрус» позволяет достигнуть высоких показателей информационной безопасности за счет защищенного испол-



Рис. 1. «Эльбрус 401-PC»

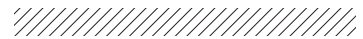


РИС. 2. ▶
Среда разработки MasterSCADA 4D. Структура системы (панель слева): АРМ «Эльбрус 401-РС», контроллер СМ1820М.КП

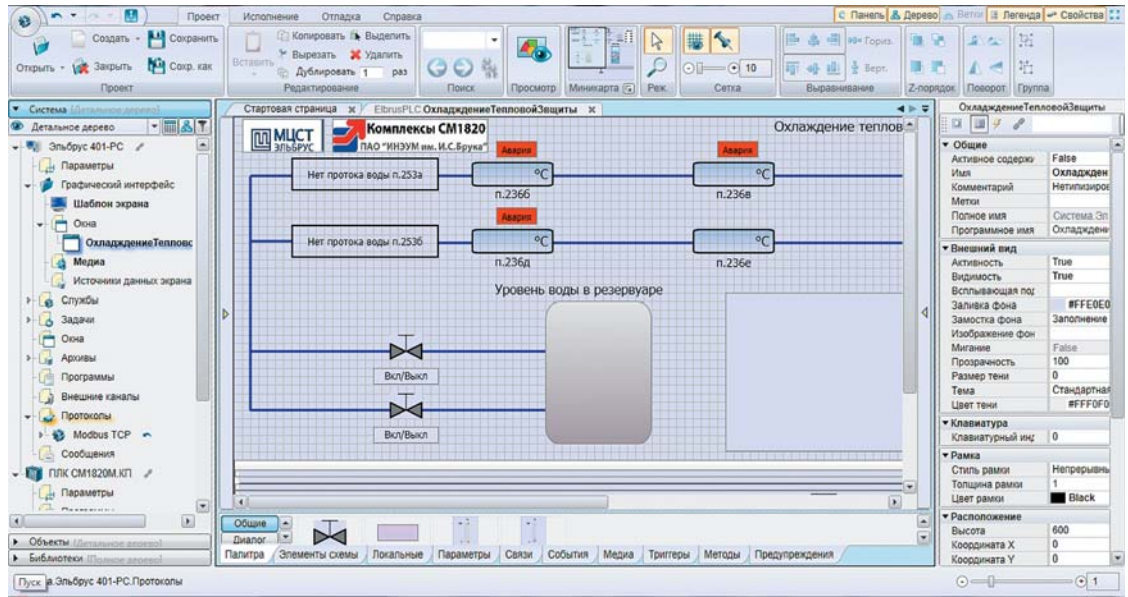
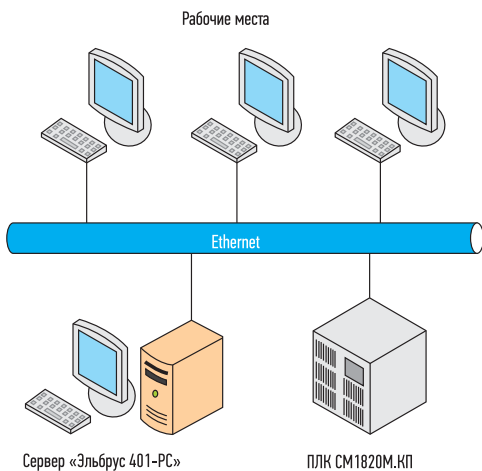


РИС. 3. ▼
Структурная схема системы



нения программ, реализованного на аппаратном уровне архитектуры «Эльбрус».

Реализация АРМ на базе 401-РС также возможна в виде промышленной ЭВМ с кондуктивным охлаждением.

Одним из дальнейших направлений развития является реализация полной поддержки системы сквозного проектирования MasterSCADA для всех существующих и разрабатываемых линеек процессорных модулей и модулей УСО.

Оба коллектива и ведущие ими разработки имеют давнюю историю.

Невзирая на сложные времена, экономические проблемы, отсутствие востребованности, они сумели не просто пройти через годы испытаний и сохранить свое дело, но и перевоплотиться в новом качестве, представив интересные современные решения. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Аблин И.Е. Бритва Окнама — в надежных руках./ Промышленные АСУ и контроллеры. 2008. № 8.
2. Варламов И.Г. SCADA нового поколения. Эволюция технологий — революция системостроения./ Автоматизированные информационно-управляющие системы в энергетике. 2016. №2 (79).
3. Трушкин К.А. Потенциал отечественных вычислительных платформ Эльбрус и МЦСТ-R/ Мир телекома. 2014. № 3 (06).

РИС. 4. ▶
Фрагмент мнемосхемы, отображаемый в браузере

