

О ПЕРСПЕКТИВАХ КОМПЬЮТЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Компания Beckhoff

Более 20 лет компания Beckhoff активно внедряла средства управления на основе ПК (PC Control) в сферу автоматизации промышленного производства, и достижения в этом направлении тоже весьма значительны. На выставке Hannover Fair 2008 компания Intel выступила экспонентом-партнером на выставочном стенде Beckhoff PC Control. Такое партнерство объясняется отчасти тем, что Intel расценивает рынок встраиваемых устройств как растущую область, контуры которой определяет технология автоматизации, а компания Beckhoff Automation предлагает идеальную платформу для презентации технологии Intel в секторе встраиваемых устройств. В статье представлен обзор существующих, современных и перспективных достижений в области управления на основе ПК.

Компания Beckhoff выпустила первый контроллер на базе ПК в 1986 г. Программные средства автоматизации за прошедший период менялись быстро, но последовательно. Важным этапом стало внедрение стандарта IEC 61131-3 в качестве универсального языка программирования ПЛК. После введения в действие IEC 61131-3 использование списка команд и многоступенчатой схемы отображения логики контроллера постепенно начали уходить со сцены. При этом появлялись новые тенденции, среди которых модульное построение ПО с целью его многократного использования и сопровождения, поддержка режима РВ для различных ОС начиная с DOS, за которой следуют Windows 95/98, NT, 2000, XP и Vista.

Серьезные изменения произошли и в аппаратной части промышленных ПК. 20 лет назад большие, неуклюжие и тяжелые ПК устанавливали на монтажных кронштейнах прямо на управляемые механизмы или станки либо внутри их корпуса, потому что ПК и дисплеи были неразрывно связаны. В 1998 г. Beckhoff вывела на рынок дисплеи с каналом связи CP-Link, который позволял устанавливать устройства отображения на расстоянии до 100 м от ПК. Два коаксиальных кабеля связали ПК с панелью управления CP-Link, компактным и элегантным устройством управления толщиной всего лишь 3 см, устанавливаемым рядом с рабочей станцией оператора производственной установки. Дальнейшее повышение сложности прикладных задач повлекло за собой увеличение числа плат сетевых шин и информационных кабелей, подключенных к промышленным ПК. Компания Beckhoff быстро реагировала на эту тенденцию созданием различных средств управления производственным процессом (IPC). Одним из примеров IPC-устройств нового поколения является CP72xx IP 65 Compact PC производства Beckhoff. Операторам производственных установок предлагается компактный панельный ПК, для которого можно выбрать оптимальное место на установке. Через монтажный кронштейн проходят только два-три кабеля Ethernet и провод питания. Не нужно место в шкафу управления для установки ПК. Для больших производственных установок можно устанавливать дополнительные устройства управления, например панели управления Ethernet.



О будущем промышленных/встроенных ПК

Существующие промышленные ПК постоянно оптимизируются. Каждый год новые быстродействующие процессоры расширяют возможности промышленных ПК по всему ассортименту продукции. ПК становятся все более компактными благодаря энергосберегающим процессорам, более интегрированным материнским платам, исключению сменных плат и применению карт памяти Compact Flash в качестве носителя данных.

Если говорить о будущем промышленных/встроенных ПК, то основные усилия здесь сосредоточены на разработках быстродействующих процессоров с минимальной теплоотдачей. Ожидаемые в ближайшее время продукты Intel - в частности, процессоры Intel®

Atom™ (платформа Menlow с центральным процессором Silverthorne и чипсетом Poulsbo) - способны значительно изменить возможности промышленных ПК. Обилие вычислительной мощности при минимальной площади, занимаемой ПК при установке, - такая перспектива стимулирует воображение инженеров и конструкторов. Острым вопросом для встроенных ПК являются

конструкции без средств вентиляции, особенно принимая во внимание растущую мощность процессоров. Для промышленных ПК ожидается усиление тенденции к объединению устройств отображения и обработки информации в единый блок, потому что ПК, как компонент, становящийся все более и более компактным, больше не является определяющим элементом для конструкции устройства, а скорее служит своего рода "дополнением" к дисплею. Не исключено, что ПК будут использоваться в регуляторах мощности для двигателей или отдельных компонентов производственной установки. Это сразу поднимет вопрос выбора централизованной или локальной технологии управления. По мере дальнейшей миниатюризации процессоров более актуальной станет проблема локального машинного интеллекта, что потребует более мощных инструментальных средств разработки для управления и программирования сложной системы, состоящей из многих отдельных центральных процессоров. В результате стандарты программирования в технологии

автоматизации будут развиваться с ориентацией на распределенные системы.

Миниатюризация внутреннего топологического размера (с 90 нм до 65 нм и 45 нм) дает возможность разработчикам объединять на одной интегральной схеме несколько процессорных ядер. Таким способом можно повышать и быстродействие процессоров, и эффективность использования энергии ими. Например, компания Intel благодаря внедрению транзисторов на основе 45-нм High-k осуществила возможность уменьшать потребление энергии на 50% по сравнению с предыдущим поколением или повышать быстродействие на 38% при том же самом потреблении энергии. Кроме того, прогрессивные программные инструменты позволяют пользователям использовать новые возможности вне пределов сферы действия сервера за счет распараллеливания.

Промышленные многоядерные системы

Высокие вычислительные мощности PC-контроллеров позволяют создавать программные решения в областях автоматизации, для которых в прошлом требовались специализированные аппаратные компоненты. Многоядерные процессоры еще более усиливают эту тенденцию, так как любой быстрый алгоритм, требующий интенсивной работы процессора, иметь возможность единолично использовать одно из ядер процессора.

В технологии автоматизации на данном этапе пользу из преимуществ двух- и многоядерной технологии извлекает главным образом ОС. Непосредственные выгоды для пользователя возникают из более быстрого действия программ визуализации, которые работают беспрепятственно, несмотря на одновременную работу программ автоматизации в режиме РВ, и обеспечивают быстрые циклы переключения изображений и трехмерной графики. Но для будущего этого недостаточно. Программы автоматизации также должны иметь возможность распределения по отдельным ядрам, например, для одновременного решения нескольких задач в рамках общей системы.

Компания Beckhoff разрабатывает собственные материнские платы и может быстро реагировать на появление новых процессоров или чипсетов. В связи с этим Beckhoff полагает, что разработки должны идти по двум направлениям: с одной стороны, средства поддержки для новых процессоров с низкой теплоотдачей (платформа Intel® Menlow); с другой - внедрение новейшей многоядерной технологии, например, процессоров Intel® Core™2 Quad. На этом пути гарантированы сохранение преемственности и повышение эффективности для всех продуктов Beckhoff. К ATX, Slot, 31/2", Compact и PC/104 будет добавлен дополнительный форм-фактор COMExpress. Для нового семейства процессоров будет доступно изготовление специальных конструкций по индивидуальным заказам клиентов.

В пользу дальнейшего развития многоядерных конфигураций говорит и тот факт, что один из ведущих

производителей, компания Intel уже презентовала 80-ядерный чип, получивший название Polaris и обладающий энергопотреблением современного двухядерного процессора. Хотя это пока лишь научно-исследовательский проект, тем не менее он указывает разработчикам, что пора готовить ПО для многоядерной технологии.

Средства коммуникации

Вычислительная мощность ПК позволяет обрабатывать все большее число программ и данных. Система связи должна быть эквивалентной по эффективности. Более сложные программы управления и, следовательно, более обширные системы ввода/вывода требуют системной диагностики для обнаружения и локализации неисправностей и максимальной топологической гибкости. Залогом работоспособности больших систем является избыточность.

Протокол EtherCAT идеально соответствует указанным требованиям. Для обозримого будущего быстродействие EtherCAT является более чем адекватным, и внедрение этого стандарта представляет собой разумное инвестирование в будущее. Уже сейчас имеется широкий ассортимент устройств, которые предоставляют пользователю перспективный, открытый и гибкий интерфейс с большим резервом пропускной способности (по крайней мере, на десятилетие вперед). EtherCAT дает пользователям единую систему шин для всех прикладных задач с сопутствующими ей преимуществами низких затрат на хранение и на обучение персонала. Большой резерв, заложенный в этой системе, позволяет создавать проекты быстродействующих, простых и надежных технических решений для систем связи. Благодаря тому, что система является топологически независимой, дополнительные конструктивные элементы практически не требуются. Тот факт, что EtherCAT широко применяется, обеспечивает среду здоровой конкуренции между аналогичными поставщиками и помогает избежать политики высоких цен в отношении устройств EtherCAT, выпускаемых третьей стороной. Помимо преимуществ в ценах на отдельные компоненты ввода/вывода, дополнительный потенциал экономии обеспечивает исключение мастер-карт специальных сетевых шин и применение экономически эффективных кабелей и соединителей Ethernet.

Протокол EtherCAT совместно с ПО TwinCAT, с современным промышленным ПК и сверхбыстрыми терминалами ввода/вывода образуют основу новой архитектуры управления и связи eXtreme Fast Control Technology (XFC). Благодаря XFC можно добиваться времен реакции ввода/вывода ≤ 100 мкс и фазового дрожания во времени реакции < 1 мкс. Эта технология открывает для пользователей новые возможности оптимизации ТП, которые были недоступны ранее при использовании традиционных компонентов. За счет короткого времени реакции технология XFC уменьшает продолжительность временных периодов, в которые производственная установка "ожидает" контроллер. В результате установка может произвести больше продукции и с более высокой

точностью. Кроме того, существенно уменьшается потребление энергии, потому что установка в режиме ожидания потребляет дополнительную (непроизводительно расходуемую) энергию. Диапазон экономии составляет от нескольких до десятков процентов. В то же время потребление энергии для производства продукции уменьшается, потому что ХФС дает возможность производить такие же объемы продукции меньшим числом технологических установок. А для меньшего числа установок требуется меньшая площадь помещений, что ведет к еще большему потенциалу экономии.

Технические решения на базе Ethernet будут продолжать извлекать пользу из дальнейшей разработки офисных приложений, точно так же, как это годами делала технология ПК. На этом направлении скорости передачи данных будут расти без высоких затрат. С экономической точки зрения в ближайшие несколько лет не будет отклонения от этого курса к какой-либо другой системе.

С технической точки зрения место для новаторских решений в области коммуникации и связи существует всегда. Единственным критерием является экономическая эффективность.

Мечта об искусственном интеллекте

С первых дней возникновения технологии ПК люди мечтали об искусственном интеллекте. К сожалению, машинный интеллект, сопоставимый с чело-

Контактный телефон (495) 411-88-82. E-mail: russia@beckhoff.com [Http:// www.beckhoff.ru](http://www.beckhoff.ru)

веческим разумом, не создан и поныне, хотя в будущем эта мечта может стать ближе к реальности благодаря многоядерным системам и росту вычислительных мощностей. Будущие поколения компьютеров будут способны выполнять процедуры распознавания жестов, речи и изображений для доступа к терабайтам локальных данных и обеспечивать поддержку сложных экспертных систем. В промышленности (и других областях человеческой деятельности) это может быть использовано для улучшения управления процессами, большей степени взаимодействия с человеком, более быстрой диагностики и проверок качества продукции. За каждым компонентом системы или станочным модулем может быть закреплено отдельное ядро процессора для того, чтобы стала возможной параллельная обработка с высокими частотами синхронизации. Однако опыт последних десятилетий указывает, что прорывных технологических разработок - только на основе более быстродействующих компьютеров - ожидать не следует. Многие прикладные программы станут быстрее и лучше; это, в свою очередь, приведет к широкому спектру новых возможностей. А с другой стороны, кто бы мог подумать всего лишь несколько лет назад, что маленькая "коробочка" GPS сможет показывать дорогу, давать устные указания и сообщать комментарии относительно расположенных на пути мест, представляющих интерес для путника?

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ АРМ В СОСТАВЕ СИСТЕМ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ УПРАВЛЕНИЯ АЭС

А.М. Гусев (НИИИС им. Ю.Е. Седакова)

Предложена концепция организации АРМ в составе систем верхнего уровня управления АЭС, в которых максимально повышается автономность функционирования и сохраняется работоспособность в случае выхода из строя одного из узлов модуля контроля и управления информацией.

Для организации АРМ в составе ПТК современных систем верхнего уровня управления (ПТК СВУ), реализующих информационные, управляющие и вспомогательные функции АСУТП АЭС, используются двухдисплейные рабочие станции (рис. 1), включающие: блок системный; два видеомонитора; клавиатуры алфавитно-цифровую и функциональную; трекбол; мышь; источник бесперебойного питания; блок мультиконтрольный (БМ); систему акустическую; кросс оптический. Структурная схема АРМ приведена на рис. 2.

Конструкция рабочей станции представляет собой две тумбы со столешницами, объединенными мониторным кожухом под два монитора, и установленными на цоколе. АРМ имеет переднюю и заднюю зоны доступа к оборудованию,

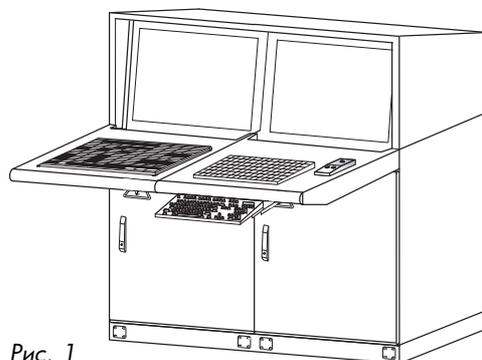


Рис. 1

расположенному за вибростойкими дверями, для обслуживания и ремонта. Днище тумбы состоит из съемных панелей с гермовводами для подводки внешних кабелей к рабочей станции. Над гермовводами расположены кабельные шины для закрепления внешних кабелей при помощи кабельных зажимов. За задней дверью в нижней части шкафа расположена шина заземления. В тумбе установлены 19"

адаптеры с направляющими уголками, на которые монтируется оборудование АРМ. Конструктивно это оборудование установлено друг над другом так, чтобы расположенные на их лицевой панели элементы индикации, управления и подключения были видны и доступны при открытых задних дверях, а кабели питания при открытых передних дверях.