Системы диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами ЦОД.

Диспетчерское управление и сбор данных (SCADA Supervisory Control And Data Acquisition) является основным и в настоящее время остается наиболее перспективным методом автоматизированного управления сложными динамическими системами (процессами) в жизненно важных и критичных с точки зрения безопасности и надежности областях. Именно на принципах диспетчерского управления строятся крупные автоматизированные системы в промышленности и энергетике, на транспорте, в космической и военной областях, в различных государственных структурах.

За последние 10-15 лет за рубежом резко возрос интерес к проблемам построения высокоэффективных и высоконадежных систем диспетчерского управления и сбора данных. С одной стороны, это связано со значительным прогрессом в области вычислительной техники, программного обеспечения и телекоммуникаций, что увеличивает возможности и расширяет сферу применения автоматизированных систем. С другой стороны, развитие информационных технологий, повышение степени автоматизации и перераспределение функций между человеком и аппаратурой обострило проблему взаимодействия человека-оператора с системой управления. Расследование и анализ большинства аварий и происшествий в авиации, наземном и водном транспорте, промышленности и энергетике, часть из которых привела к катастрофическим последствиям, показали, что, если в 60-х годах ошибка человека являлась первоначальной причиной лишь 20% инцидентов (80%, соответственно, за технологическими неисправностями и отказами), то в 90-х годах доля человеческого фактора возросла до 80%, причем, в связи с постоянным совершенствованием технологий и повышением надежности электронного оборудования и машин, доля эта может еще возрасти (рис.1).

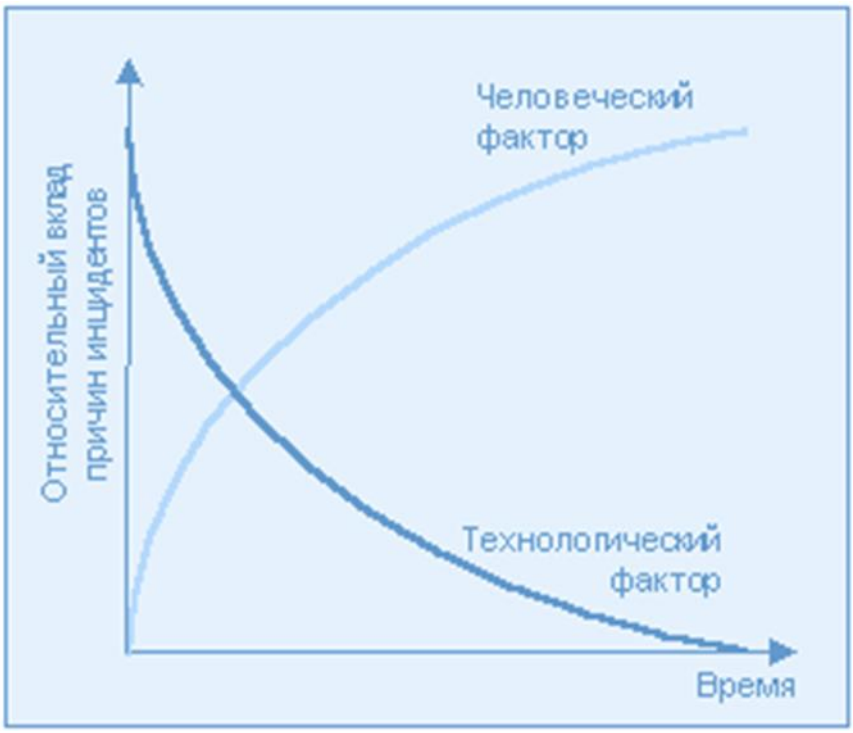

Рис.1. Тенденции причин аварий в сложных автоматизированных системах

Основной причиной таких тенденций является старый традиционный подход к построению сложных автоматизированных систем управления, который применяется часто и в настоящее время: ориентация в первую очередь на применение новейших технических

(технологических) достижений, стремление повысить степень автоматизации и функциональные возможности системы и, в то же время, недооценка необходимости построения эффективного человеко-машинного интерфейса (HMI Human-Machine Interface), т.е. интерфейса, ориентированного на пользователя (оператора). Не случайно именно на последние 15 лет, т.е. период появления мощных, компактных и недорогих вычислительных средств, пришелся пик исследований в США по проблемам человеческого фактора в системах управления, в том числе по оптимизации архитектуры и HMI-интерфейса систем диспетчерского управления и сбора данных.

Изучение материалов по проблемам построения эффективных и надежных систем диспетчерского управления показало необходимость применения нового подхода при разработке таких систем: human-centered design (или top-down, сверху-вниз), т.е. ориентация в первую очередь на человека-оператора (диспетчера) и его задачи, вместо традиционного и повсеместно применявшегося hardware-centered (или bottom-up, снизу-вверх), в котором при построении системы основное внимание уделялось выбору и разработке технических средств (оборудования и программного обеспечения). Применение нового подхода в реальных космических и авиационных разработках и сравнительные испытания систем в Национальном управлении по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA), США, подтвердили его эффективность, позволив увеличить производительность операторов, на порядок уменьшить процедурные ошибки и свести к нулю критические (некорректируемые) ошибки операторов.

Определение и общая структура SCADA

SCADA процесс сбора информации реального времени с удаленных точек (объектов) для обработки, анализа и возможного управления удаленными объектами. Требование обработки реального времени обусловлено необходимостью доставки (выдачи) всех необходимых событий (сообщений) и данных на центральный интерфейс оператора (диспетчера). В то же время понятие реального времени отличается для различных SCADA-систем.

Прообразом современных систем SCADA на ранних стадиях развития автоматизированных систем управления являлись системы телеметрии и сигнализации.

Все современные SCADA-системы включают три основных структурных компонента (см. рис. 2):

Remote Terminal Unit (RTU) удаленный терминал, осуществляющий обработку задачи (управление) в режиме реального времени. Спектр его воплощений широк от примитивных датчиков, осуществляющих съем информации с объекта, до специализированных многопроцессорных отказоустойчивых вычислительных комплексов, осуществляющих обработку информации и управление в режиме жесткого реального времени. Конкретная его реализация определяется конкретным применением. Использование устройств низкоуровневой обработки информации позволяет снизить требования к пропускной способности каналов связи с центральным диспетчерским пунктом.

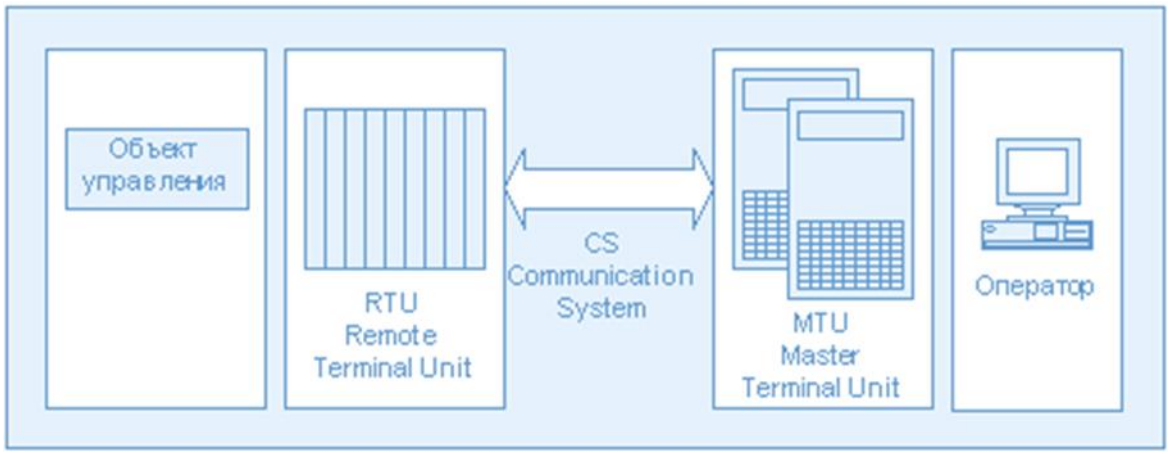

Рис. 2. Основные структурные компоненты SCADA-системы

Master Terminal Unit (MTU), Master Station (MS) диспетчерский пункт управления (главный терминал); осуществляет обработку данных и управление высокого уровня, как правило, в режиме мягкого (квази-) реального времени; одна из основных функций обеспечение интерфейса между человеком-оператором и системой (HMI, MMI). В зависимости от конкретной системы MTU может быть реализован в самом разнообразном виде от одиночного компьютера с дополнительными устройствами подключения к каналам связи до больших вычислительных систем (мэйнфреймов) и/или объединенных в локальную сеть рабочих станций и серверов. Как правило, и при построении MTU используются различные методы повышения надежности и безопасности работы системы.

Communication System (CS) коммуникационная система (каналы связи), необходима для передачи данных с удаленных точек (объектов, терминалов) на центральный интерфейс оператора-диспетчера и передачи сигналов управления на RTU (или удаленный объект в зависимости от конкретного исполнения системы).

Функциональная структура SCADA

Существует два типа управления удаленными объектами в SCADA: автоматическое и инициируемое оператором системы.

Шеридан (Sheridan), (рис.3) выделил четыре основных функциональных компонента систем диспетчерского управления и сбора данных человек-оператор, компьютер взаимодействия с человеком, компьютер взаимодействия с задачей (объектом), задача (объект управления), а также определил пять функций человека-оператора в системе диспетчерского управления и охарактеризовал их как набор вложенных циклов, в которых оператор

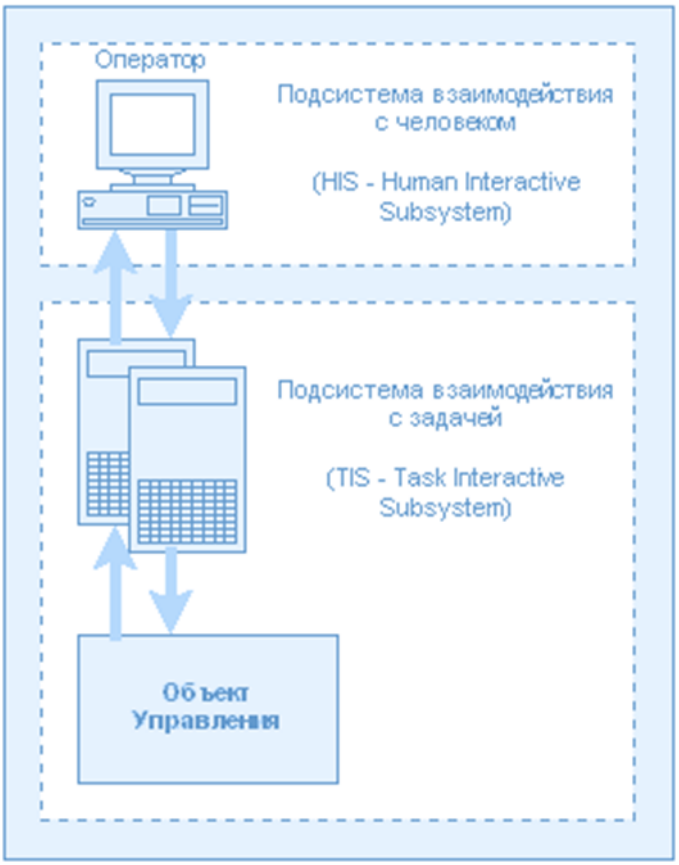

Рис. 3. Основные структурные компоненты SCADA-систем

- планирует, какие следующие действия необходимо выполнить;
- обучает (программирует) компьютерную систему на последующие действия;
- отслеживает результаты (полу)автоматической работы системы;
- вмешивается в процесс в случае критических событий, когда автоматика не может справиться, либо при необходимости подстройки (регулировки) параметров процесса;
- обучается в процессе работы (получает опыт).
- Данное представление SCADA явилось основой для разработки современных методологий построения эффективных диспетчерских систем (см. раздел 4).

Особенности SCADA как процесса управления

Особенности процесса управления в современных диспетчерских системах:

- процесс SCADA применяется системах, в которых обязательно наличие человека (оператора, диспетчера);
- процесс SCADA был разработан для систем, в которых любое неправильное воздействие может привести к отказу (потере) объекта управления или даже катастрофическим последствиям;
- оператор несет, как правило, общую ответственность за управление системой, которая, при нормальных условиях, только изредка требует подстройки параметров для достижения оптимальной производительности;
- активное участие оператора в процессе управления происходит нечасто и в непредсказуемые моменты времени, обычно в случае наступления критических событий (отказы, нештатные ситуации и пр.);
- действия оператора в критических ситуациях могут быть жестко ограничены по времени (несколькими минутами или даже секундами).

Основные требования к диспетчерским системам управления

К SCADA-системам предъявляются следующие основные требования:

- надежность системы (технологическая и функциональная);
- безопасность управления;
- точность обработки и представления данных;
- простота расширения системы.

Требования безопасности и надежности управления в SCADA включают следующие:

- никакой единичный отказ оборудования не должен вызвать выдачу ложного выходного воздействия (команды) на объект управления;
- никакая единичная ошибка оператора не должна вызвать выдачу ложного выходного воздействия (команды) на объект управления;
- все операции по управлению должны быть интуитивно-понятными и удобными для оператора (диспетчера).

Области применения SCADA-систем

Основными областями применения систем диспетчерского управления (по данным зарубежных источников), являются:

- управление передачей и распределением электроэнергии;
- промышленное производство;
- производство электроэнергии;
- водозабор, водоочистка и водораспределение;
- добыча, транспортировка и распределение нефти и газа;
- управление космическими объектами;
- управление на транспорте (все виды транспорта: авиа, метро, железнодорожный, автомобильный, водный);
- телекоммуникации;
- военная область.

В настоящее время в развитых зарубежных странах наблюдается настоящий подъем по внедрению новых и модернизации существующих автоматизированных систем управления в различных отраслях экономики; в подавляющем большинстве случаев эти системы строятся по принципу диспетчерского управления и сбора данных. Характерно, что в индустриальной сфере (в обрабатывающей и добывающей промышленности, энергетике и др.) наиболее часто упоминаются именно модернизация существующих производств SCADA-системами нового поколения. Эффект от внедрения новой системы управления исчисляется, в зависимости от типа предприятия, от сотен тысяч до миллионов долларов в год; например, для одной средней тепловой станции он составляет, по подсчетам специалистов, от 200 000 до 400 000 долларов. Большое внимание уделяется модернизации производств, представляющих собой экологическую опасность для окружающей среды (химические и ядерные предприятия), а также играющих ключевую роль в жизнеобеспечении населенных пунктов (водопровод, канализация и пр.). С начала 90-х годов в США начались интенсивные исследования и разработки в области создания автоматизированных систем управления наземным (автомобильным) транспортом ATMS (Advanced Traffic Management System).

Тенденции развития технических средств систем диспетчерского управления

Общие тенденции

- Прогресс в области информационных технологий обусловил развитие всех 3-х основных структурных компонентов систем диспетчерского управления и сбора данных RTU, MTU, CS, что позволило значительно увеличить их возможности; так, число контролируемых удаленных точек в современной SCADA-системе может достигать 100000.
- Основная тенденция развития технических средств (аппаратного и программного обеспечения) SCADA миграция в сторону полностью открытых систем. Открытая архитектура позволяет независимо выбирать различные компоненты системы от различных производителей; в результате расширение функциональных возможностей, облегчение обслуживания и снижение стоимости SCADA-систем.

Удаленные терминалы (RTU)

- Главная тенденция развития удаленных терминалов увеличение скорости обработки и повышение их интеллектуальных возможностей. Современные терминалы строятся на основе микропроцессорной техники, работают под управлением операционных систем реального времени, при необходимости объединяются в сеть, непосредственно или через сеть взаимодействуют с интеллектуальными электронными датчиками объекта управления и компьютерами верхнего уровня.
- Конкретная реализация RTU зависит от области применения. Это могут быть специализированные (бортовые) компьютеры, в том числе мультипроцессорные системы, обычные микрокомпьютеры или персональные ЭВМ (PC); для индустриальных и транспортных систем существует два конкурирующих направления в технике RTU индустриальные (промышленные) PC и программируемые логические контроллеры (в русском переводе часто встречается термин промышленные контроллеры) PLC.

Индустриальные компьютеры представляют собой, как правило, программно совместимые с обычными коммерческими PC машины, но адаптированные для жестких условий эксплуатации буквально для установки на производстве, в цехах, газокомпрессорных станциях и т.д. Адаптация относится не только к конструктивному исполнению, но и к архитектуре и схемотехнике, так как изменения температуры окружающей среды приводят к дрейфу электрических параметров. В качестве устройств сопряжения с объектом управления данные системы комплектуются дополнительными платами (адаптерами) расширения, которых на рынке существует большое разнообразие от различных изготовителей (как, впрочем, и самих поставщиков промышленных PC). В качестве операционной системы в промышленных PC, работающих в роли удаленных терминалов, все чаще начинает применяться Windows NT, в том числе различные расширения реального времени, специально разработанные для этой операционной системы (подробнее см. ниже).

Промышленные контроллеры (PLC) представляют собой специализированные вычислительные устройства, предназначенные для управления процессами (объектами) в реальном времени. Промышленные контроллеры имеют вычислительное ядро и модули ввода-вывода, принимающие информацию (сигналы) с датчиков, переключателей, преобразователей, других устройств и контроллеров, и осуществляющие управление процессом или объектом выдачей управляющих сигналов на приводы, клапаны, переключатели и другие исполнительные устройства. Современные PLC часто объединяются в сеть (RS-485, Ethernet, различные типы индустриальных шин), а программные средства, разрабатываемые для них, позволяют в удобной для оператора форме программировать и управлять ими через компьютер, находящийся на верхнем уровне SCADA-системы диспетчерском пункте управления (MTU). Исследование рынка PLC показало, что наиболее развитой архитектурой, программным

обеспечением и функциональными возможностями обладают контроллеры фирм Siemens, Fanuc Automation (General Electric), Allen-Bradley (Rockwell), Mitsubishi. Представляет интерес также продукция фирмы CONTROL MICROSYSTEMS промышленные контроллеры для систем мониторинга и управления нефте- и газопромыслами, трубопроводами, электрическими подстанциями, городским водоснабжением, очисткой сточных вод, контроля загрязнения окружающей среды.

Много материалов и исследований по промышленной автоматизации посвящено конкуренции двух направлений PC и PLC; каждый из авторов приводит большое количество доводов за и против по каждому направлению. Тем не менее, можно выделить основную тенденцию: там, где требуется повышенная надежность и управление в жестком реальном времени, применяются PLC. В первую очередь это касается применений в системах жизнеобеспечения (например, водоснабжение, электроснабжение), транспортных системах, энергетических и промышленных предприятиях, представляющих повышенную экологическую опасность. Примерами могут служить применение PLC семейства Simatic (Siemens) в управлении электропитанием монорельсовой дороги в Германии или применение контроллеров компании Allen-Bradley (Rockwell) для модернизации устаревшей диспетчерской системы аварийной вентиляции и кондиционирования на плутониевом заводе 4 в Лос-Аламосе. Аппаратные средства PLC позволяют эффективно строить отказоустойчивые системы для критических приложений на основе многократного резервирования. Индустриальные PC применяются преимущественно в менее критичных областях (например, в автомобильной промышленности, модернизация производства фирмой General Motors), хотя встречаются примеры и более ответственных применений (метро в Варшаве управление движением поездов). По оценкам экспертов, построение систем на основе PLC, как правило, является менее дорогостоящим вариантом по сравнению с индустриальными компьютерами.

Каналы связи (CS)

Каналы связи для современных диспетчерских систем отличаются большим разнообразием; выбор конкретного решения зависит от архитектуры системы, расстояния между диспетчерским пунктом (MTU) и RTU, числа контролируемых точек, требований по пропускной способности и надежности канала, наличия доступных коммерческих линий связи.

Тенденцией развития CS как структурного компонента SCADA-систем можно считать использование не только большого разнообразия выделенных каналов связи (ISDN, ATM и пр.), но также и корпоративных компьютерных сетей и специализированных индустриальных шин.

В современных промышленных, энергетических и транспортных системах большую популярность завоевали индустриальные шины специализированные быстродействующие каналы связи, позволяющие эффективно решать задачу надежности и помехоустойчивости соединений на разных иерархических уровнях автоматизации. Существует три основных категории индустриальных шин, характеризующие их назначение (место в системе) и сложность передаваемой информации: Sensor, Device, Field. Многие индустриальные шины охватывают две или даже все три категории.

Из всего многообразия индустриальных шин, применяющихся по всему миру (только по Германии их установлено в различных системах около 70 типов) следует выделить промышленный вариант Ethernet и PROFIBUS, наиболее популярные в настоящее время и, по-видимому, наиболее перспективные. Применение специализированных протоколов в промышленном Ethernet позволяет избежать свойственного этой шине недетерминизма (из-за метода доступа абонентов CSMA/CD), и в то же время использовать его преимущества как открытого интерфейса. Шина PROFIBUS в настоящее время является одной из наиболее перспективных для применения в промышленных и транспортных системах управления; она

обеспечивает высокоскоростную (до 12 Мбод) помехоустойчивую передачу данных (кодовое расстояние = 4) на расстояние до 90 км. На основе этой шины построена, например, система автоматизированного управления движением поездов в варшавском метро.

Диспетчерские пункты управления (MTU)

Главной тенденцией развития MTU (диспетчерских пунктов управления) является переход большинства разработчиков SCADA-систем на архитектуру клиент-сервер, состоящую из 4-х функциональных компонентов.

1. User (Operator) Interface (интерфейс пользователя/оператора) исключительно важная составляющая систем SCADA. Для нее характерны а) стандартизация интерфейса пользователя вокруг нескольких платформ; б) все более возрастающее влияние Windows NT; в) использование стандартного графического интерфейса пользователя (GUI); г) технологии объектно-ориентированного программирования: DDE, OLE, Active X, OPC (OLE for Process Control), DCOM; д) стандартные средства разработки приложений, наиболее популярные среди которых, Visual Basic for Applications (VBA), Visual C++; е) появление коммерческих вариантов программного обеспечения класса SCADA/MMI для широкого спектра задач. Объектная независимость позволяет интерфейсу пользователя представлять виртуальные объекты, созданные другими системами. Результат расширение возможностей по оптимизации HMI-интерфейса.

2. Data Management (управление данными) отход от узкоспециализированных баз данных в сторону поддержки большинства корпоративных реляционных баз данных (Microsoft SQL, Oracle). Функции управления данными и генерации отчетов осуществляются стандартными средствами SQL, 4GL; эта независимость данных изолирует функции доступа и управления данными от целевых задач SCADA, что позволяет легко разрабатывать дополнительные приложения по анализу и управлению данными.

3. Networking & Services (сети и службы) переход к использованию стандартных сетевых технологий и протоколов. Службы сетевого управления, защиты и управления доступом, мониторинга транзакций, передачи почтовых сообщений, сканирования доступных ресурсов (процессов) могут выполняться независимо от кода целевой программы SCADA, разработанной другим вендором.

4. Real-Time Services (службы реального времени) освобождение MTU от нагрузки перечисленных выше компонентов дает возможность сконцентрироваться на требованиях производительности для задач реального и квази-реального времени. Данные службы представляют собой быстродействующие процессоры, которые управляют обменом информацией с RTU и SCADA-процессами, осуществляют управление резидентной частью базы данных, оповещение о событиях, выполняют действия по управлению системой, передачу информации о событиях на интерфейс пользователя (оператора).

Операционные системы

Несмотря на продолжающиеся споры среди специалистов по системам управления на тему что лучше UNIX или Windows NT, рынок однозначно сделал выбор в пользу последней. Решающими для быстрого роста популярности Windows NT стала ее открытая архитектура и эффективные средства разработки приложений, что позволило многочисленным фирмам-разработчикам создавать программные продукты для решения широкого спектра задач.

Рост применения Windows NT в автоматизированных системах управления обусловлен в значительной степени появлением ряда программных продуктов, которые позволяют использовать ее в качестве платформы для создания ответственных приложений в системах реального времени, а также во встраиваемых конфигурациях. Наиболее известными

расширениями реального времени для Windows NT являются продукты компаний VenturCom, Nematron, RadiSys.

Решения фирмы VenturCom стали стандартом де-факто для создания ответственных приложений жесткого реального времени на платформе Windows NT. При разработке интерфейса для приложений реального времени разработчики фирмы пошли по пути модификации модуля Windows NT слоя аппаратных абстракций (HAL Hardware Abstraction Layer), отвечающего за выработку высокоприоритетных системных прерываний, мешающих задаче осуществлять управление в жестком реальном времени. Программный продукт Component Integrator компании VenturCom является средством ускоренной разработки и внедрения приложений реального времени для Windows NT; он поставляется в виде интегрированного пакета, состоящего из инструментов для создания встраиваемых приложений (ECK Embedded Component Kit) и собственно расширений реального времени (RTX 4.1), позволяющих приложениям, создаваемым для работы под Windows NT, работать в режиме реального времени.

Компания RadiSys применила другой подход к разработке расширений реального времени: Windows NT загружается как низкоприоритетная задача под хорошо проверенной и известной вот уже лет 20 операционной системой реального времени iRMX. Все функции обработки и управления реального времени выполняются как высокоприоритетные задачи под iRMX, изолированные в памяти от приложений и драйверов Windows NT механизмом защиты процессора. Данный подход имеет то преимущество по сравнению с решением VenturCom, что задача реального времени не зависит от работы Windows NT: в случае сбоя или катастрофической системной ошибки в работе Windows NT управляющая задача реального времени будет продолжать работать. Это решение позволяет информировать основную задачу о проблемах, возникших в работе NT, и оставлять только за ней право продолжения работы или останова всей системы.

Следует отметить, что в SCADA-системах требование жесткого реального времени (т.е. способность отклика/обработки событий в четко определенные, гарантированные интервалы времени) относится, как правило, только к удаленным терминалам; в диспетчерских пунктах управления (MTU) происходит обработка/управление событиями (процессами, объектами) в режиме мягкого (квази-) реального времени.

Прикладное программное обеспечение

Ориентация на открытые архитектуры при построении систем диспетчерского управления и сбора данных позволяет разработчикам этих систем сконцентрироваться непосредственно на целевой задаче SCADA сбор и обработка данных, мониторинг, анализ событий, управление, реализация HMI-интерфейса.

Как правило, целевое программное обеспечение для автоматизированных систем управления разрабатывается под конкретное применение самими поставщиками этих систем. Однако в последнее время на рынке появилось большое количество программных продуктов класса SCADA/MMI для индустриальных систем, позволяющих решать задачи автоматизации для дискретного производства, индустрии процессов, производства электроэнергии. Наибольших успехов в этом направлении добились компании Intellution и Wonderware.

Программные продукты компании Intellution

Семейство программных продуктов FIX (Fully-Integrated Control System) фирмы Intellution предназначено для автоматизации производств любого масштаба, начиная с самого нижнего уровня и заканчивая координацией производственного процесса на предприятии в целом. Обладая всеми достоинствами систем автоматизации производства на основе различных UNIX-платформ (приоритетной многозадачностью, открытостью архитектуры, возможностью

создания сложных сетевых решений и т.д.), они, за счет использования хорошо знакомых пользователям операционных систем компании Microsoft (DOS, Windows 95, Windows NT), заметно облегчают внедрение и эксплуатацию систем, их интеграцию с существующими на предприятиях системами автоматизации. Семейство FIX состоит из отдельных 32-разрядных приложений.

Семейство FIX включает следующие компоненты.

FIX программное обеспечение класса HMI/SCADA, реализующее архитектуру клиент-сервер и предназначенное для автоматизации производственных процессов любого масштаба. Обеспечивает мониторинг и управление технологическим процессом, сбор и графическое отображение информации, работу с историческими трендами, алармами (тревогами), архивирование данных и возможности защиты любого количества точек ввода/вывода.

FIX VisualBatch программное обеспечение, предназначенное для графического конфигурирования систем управления серийными технологическими процессами.

FIX Web Server Internet-пакет для графического отображения и наблюдения в реальном времени за технологическими процессами, управляемыми HMI/SCADA-системой FIX.

FIX Broadcast Network Internet-пакет для автоматической пересылки данных на любой настольный компьютер с использованием push-технологии.

FIX Paradym-31 программный пакет для управления контроллерами на основе персональных компьютеров (класс SoftLogic).

FIX PlantTV универсальное средство просмотра данных, осуществляющее доступ к поступающей в реальном масштабе времени информации от разнообразных источников: архивных файлов, DDE-серверов, записанному и прямому видеоизображению, реляционным базам данных, ASCII-файлам и т.д.;

Появившееся позже семейство программных продуктов аналогичного назначения Intellution Dynamics построено на современной компонентно-объектной архитектуре и состоит из следующих компонентов:

iFIX мощная система класса HMI/SCADA, обеспечивающая полную визуализацию контролируемого технологического процесса, сбор и обработку информации, диспетчерское управление.

iBatch законченное решение для комплексной автоматизации серийных технологических процессов в различных областях промышленности, особенно фармацевтической, химической, пищевой.

iWeb Server Internet-браузер для дистанционного наблюдения в реальном времени за контролируемым технологическим процессом.

iWebCast Internet-пакет для автоматической пересылки данных на настольный компьютер с использованием push-технологии.

Программные продукты фирмы Intellution имеют более 100000 установок по всему миру в самых разных отраслях индустрии, включая ядерные электростанции и нефтепроводы.

Продукты компании Wonderware

Стратегическая линия компании Wonderware создание программных продуктов, позволяющих автоматизировать различные уровни производственного процесса снизу доверху. Пакет FactorySuite 2000 фирмы Wonderware обеспечивает единую мощную среду разработки, которая позволяет операторам, инженерам и руководящему персоналу эффективно решать вопросы промышленной автоматизации.

FactorySuite 2000 обеспечивает процессы визуализации, процессы управления с помощью PC-совместимых компьютеров, процессы архивации данных в реальном времени, возможности подключения через Internet/Intranet и библиотеки серверов ввода/вывода для

сопряжения с контроллерами и подсистемами ввода/вывода; имеются также программные компоненты для оперативного диспетчерского управления производством, в том числе и для гибкого управления процессами дозирования и смешения. Все компоненты объединяет простота, легкость в использовании, масштабируемость и тесная интеграция друг с другом.

FactorySuite 2000 работает под Windows NT 4.0, а программа операторского интерфейса и клиентские модули работают также и под Windows 95. В состав FactorySuite 2000 включены следующие компоненты:

InTouch пакет разработки человеко-машинного интерфейса и визуализации процессов для задач диспетчерского управления (уровень SCADA/HMI);

InControl открытая среда программирования систем непосредственного управления в реальном времени на базе Windows NT;

IndustrialSQL Server реляционная база данных реального времени;

Scout пакет просмотра данных и визуализации процесса через Internet/Intranet;

InTrack объектно-ориентированная система моделирования и управления ресурсами, оперативного диспетчерского управления производством;

InBatch программа для гибкого управления процессами дозирования и смешения (химическая, фармацевтическая, пищевая промышленность);

а также набор всех серверов ввода/вывода корпорации Wonderware для соединения FactorySuite 2000 с разнообразными устройствами ввода/вывода.

FactorySuite 2000 полностью совместим с пакетом Microsoft BackOffice, причем каждый пакет FactorySuite 2000 также содержит копию Microsoft SQL Server. Количество инсталляций этого продукта по всему миру составляет уже десятки тысяч, и по популярности он выходит на первое место (по некоторым данным, до 80% современных индустриальных автоматизированных систем строятся на основе продуктов компании Wonderware).

2016. Генеральный директор ООО «Мастер продакшн Софт энд Системз» (группа компаний «ИнСАТ») Серебряков Алексей Валерьевич