

SCADA-СИСТЕМЫ В МЕНЯЮЩЕМСЯ МИРЕ: РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ КРИТЕРИЕВ ВЫБОРА

Р.О. Кипрушников (Компания SWD Software Ltd.)

Рассматриваются характеристики и функциональные возможности, которые рекомендуется учитывать при выборе SCADA-систем для проектов автоматизации на примере SCADA-системы PB RealFlex 6 от компании RealFlex Technologies Ltd.

С развитием технологий, SCADA-системы будут становиться стандартом для любых систем, в которых протекают какие-либо ТП. Но всегда встает вопрос, какую систему выбрать из множества представленных на рынке и почему? Рассмотрим основные параметры, которыми зачастую руководствуются пользователи при определении требований к конечному варианту централизованной системы управления:

- надежность — система управления должна работать в предсказуемом режиме и возможность сбоя системы должна быть минимизирована;

- оптимальность затрат — несмотря на значимую экономию от централизации управления, решение должно предусматривать максимизацию рентабельности инвестиций;

- функциональность — система управления должна обеспечивать полную функциональность, исходя из своего предназначения и текущих задач автоматизации (сбор данных с подконтрольных устройств в РВ; управление процессами производства; контроль состояния объектов управления; возможность наблюдения за состоянием ТП; ведение логов и формирование отчетов; горячее резервирование).

Исходя из функциональных параметров, сформулируем требования к технологической функциональности SCADA-системы:

- использование общедоступных готовых аппаратных компонентов (например, IBM-совместимые компьютеры) и проверенных ОС известных разработчиков с полным циклом технической поддержки у локальных дистрибьюторов;

- расширенные средства сетевой поддержки и интеграции с АСУ;

- наличие встроенных командных языков;

- СУБД, с помощью которой происходит информационный обмен между системами управления всех уровней и технологическим оборудованием;

- графический интерфейс пользователя;

- повышенный уровень безопасности, исключающий возможность несанкционированного доступа и обеспечивающий одновременную работу нескольких пользователей, имеющих разные уровни доверия, с информацией, имеющей различный гриф и тематическую принадлежность.

Программно-аппаратные платформы

Анализ перечня программно-аппаратных платформ необходим, поскольку от него зависит ответ на вопросы распространения SCADA-системы на имеющиеся вычислительные средства, а также оценка стоимости эксплуатации системы — прикладная программа, разрабо-

танная в одной ОС, может выполняться в любой другой, которую поддерживает выбранный SCADA-пакет.

С практической точки зрения имеет смысл классифицировать SCADA-системы по поддерживаемым платформам: разные варианты ОС UNIX и ОС фирмы Microsoft. Обращение к различным вариантам ОС UNIX (например, ОС PB QNX) для автоматизации производства, в первую очередь, объясняется поддержкой приоритетной многозадачности, высокой надежностью этих систем и возможностью использования минимального ядра ОС (что особенно важно для промышленных компьютеров, использующих флэш-память). Решения на основе MS Windows, главным образом, направлены на обеспечение более широкой совместимости приложений и решения офисных задач.

Если рассматривать ОС PB QNX, то в ее концепции была заложена идея создания "микроядра", содержащего только необходимый минимум управляющих программ, а драйверы всех устройств и обработчики файловой системы подключаются к микроядру как отдельные внешние задачи. Вынесение всего лишнего за рамки ядра подразумевает, что в случае сбоя одного внешнего процесса, микроядро не только будет продолжать исправно функционировать, но и в течение нескольких миллисекунд сможет перезапустить приложение, выдающее ошибку. У микроядра существует целый ряд преимуществ: ненужные программные компоненты могут быть отключены для сохранения ресурсов памяти; драйверы, изначально отделенные от ядра, могут быть обновлены "на лету", без необходимости остановки и перезапуска всей системы. Этот момент очень важен для систем промышленной автоматизации, где остановка конвейера или иное нарушение производственного цикла обходится очень дорого. И, наконец, для устойчивости крайне важен фактор целостности системы. При работе с ОС Linux или Windows происходят изменения в ядре каждый раз, когда устанавливается новый драйвер, а значит такие системы нестабильны.

Использование SCADA RealFlex позволяет уйти от вечного спора о преобладании UNIX или Windows платформ. Компания RealFlex единственная на рынке предлагает уникальное решение для SCADA-систем — SCADA-сервер на основе стабильной ОС PB QNX, комбинированный с интерфейсом оператора, работающего под управлением ОС Windows. За счет этого достигается идеальное сочетание надежности и гибкости при интеграции системы.

Средства сетевой поддержки и интеграции с АСУ

Современная SCADA-система должна поддерживать гибкую и быструю интеграцию с программными системами нижнего (контроллеры, микроконт-

роллеры, оборудование с интегрированными системами управления) и верхнего (системы управления производством продукции) уровней управления предприятием.

Как правило, современные SCADA-системы поддерживают такие сетевые протоколы и интерфейсы обмена данными с ПЛК и YCO, как Fast Ethernet, RS-485, RS-232, CAN, DeviceNet, TCP/IP, UDP, Modbus и др. Они не ограничивают выбора аппаратуры нижнего уровня, так как предоставляют большой набор драйверов или серверов ввода/вывода и имеют хорошо развитые средства создания собственных программных модулей или драйверов новых устройств нижнего уровня.

Кроме перечисленных интерфейсов в SCADA RealFlex используется уникальная распределенная система обмена данными RFLink, которая обеспечивает (рис. 1):

- эффективный обмен данными между серверами RealFlex;
- объединение систем RealFlex версий 6 и 4 в один кластер;
- обмен данными по TCP/IP;
- поддержку сетей с резервированием;
- шифрование протокола обмена данными;
- буферизацию данных в случае потери связи;
- настройку передачи подтверждения тревог, управляющих воздействий;
- автоматическую синхронизацию БД;
- централизованную настройку узлов RFLink.

SCADA RealFlex поддерживает международные открытые стандарты: программный интерфейс OPC и ODBC — обмен информацией с БД с использованием языка SQL.

Поддержка OPC-технологии

OPC сервер для RealFlex — многокомпонентное ПО, предоставляющее интерфейс между мастер-станцией RealFlex для ОС QNX, работающей в сети Ethernet TCP/IP (с собственной БД), и программными пакетами (OPC клиентами), функционирующими в MS Windows.

FlexOPC сервер обеспечивает: передачу данных SCADA любому OPC клиенту; работу с несколькими проектами одновременно; поддержку спецификации OPC DA 2.05 (Data Access);

FlexOPC клиент обеспечивает: получение данных из других систем, имеющих OPC сервер; работу с несколькими проектами одновременно; поддержку OPC серверов с горячим резервированием и спецификацию OPC DA 2.05 (Data Access).

RealFlex OPC Data Access Server предоставляет клиентским программам доступ к оперативной БД, обеспечивая при этом возможность управления технологическим оборудованием в ПВ, и осуществляет резервирование станций RealFlex. При разрыве связи с основной станцией RealFlex сервер автоматически переключается на резервную станцию.

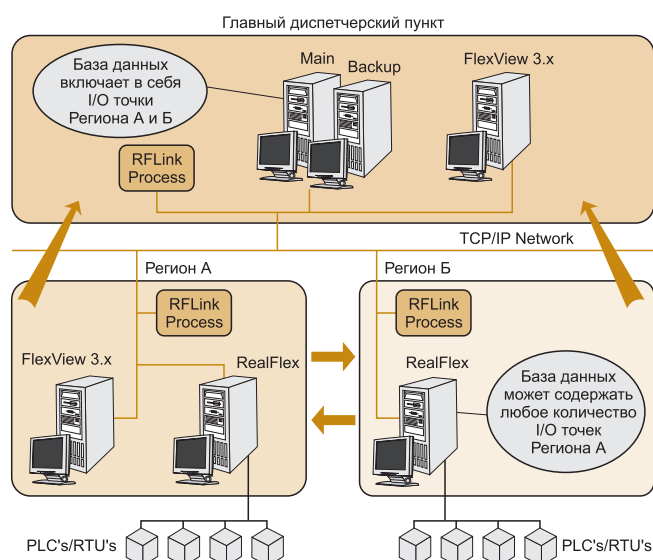


Рис. 1. Схема обмена данными между разными серверами RealFlex, объединенными в кластеры

Встроенные командные языки для автоматизации процедур

Одно из основных преимуществ компьютеризированной системы управления — возможность снизить нагрузку оператора, автоматизировав повторяющиеся задачи. Компанией Realflex разработан язык последовательного управления (Control Sequence Language (CSL)), с помощью которого можно описать процедуры, которые будут отслеживать происходящие события и выполнять соответствующие им действия без вмешательства оператора, например, автоматическое выполнение отчетов по завершению какого-либо процесса или периодическую проверку состояния точек ввода/вывода для генерации комплексных тревог. Инструмент RealFlex API позволяет программам, написанным на языках C и C++, обращаться к ресурсам RealFlex. Например, процедуры автоматического сведения поездов и автоматической прокладки маршрута по станциям с двойными и одиночными линиями, автоматического поворота локомотивов на треугольнике и аннулирование всех сигналов на указанном направлении до станции запускаются (останавливаются) оператором, но его дальнейшее вмешательство не требуется.

Поддержка баз данных

SCADA сервер RealFlex для своей работы использует несколько БД: ПВ; активных тревог; событий; исторических; экранных форм; пользователей.

БД ПВ хранит текущее состояние всех точек (ввода/вывода, расчетных или псевдо-точек). БД активных тревог содержит список всех тревог, возникших в системе и пока еще не подтвержденных оператором. После подтверждения тревоги перемещаются в БД событий, причем подтверждение тревоги оператором тоже может рассматриваться как событие и может быть сохранено в базе событий. Кроме подтвержденных тревог в базе событий хранятся такие записи, как состоя-

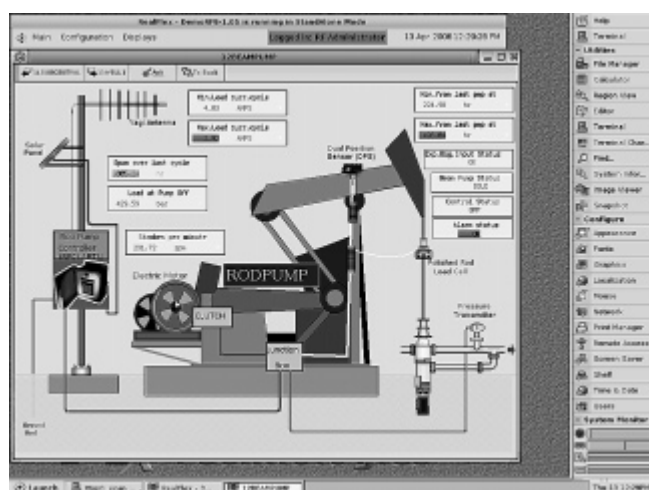


Рис. 2. RealFlex 6.4 – графический интерфейс Photon

ние принтеров, сообщения о запуске и остановке системы, переключение серверов горячего резервирования, а также все действия операторов – задание управления, вход/выход из системы и др. База исторических данных хранит изменения по любой точке проекта.

Данные во всех БД хранятся с временными метками с точностью до миллисекунд, в качестве которых используются временные штампы, полученные от полевых устройств, или время поступления данных от драйвера устройства. Благодаря временным меткам при статической работе системы размер истории на диске не будет расти, как при периодическом опросе данных.

Для передачи данных во внешние БД может использоваться FlexBase – сервер SQL для RealFlex. Версия FlexBase 2.x работает с MySQL, а версия FlexBase Pro – с MySQL или MS SQL, также возможна поддержка Oracle.

Функции FlexBase/FlexBase Pro: хранение данных SCADA в SQL БД; доступ к данным PB, к истории и событиям; ODBC для доступа к SQL БД; SQL запросы для получения любой информации; FlexBase выступает в качестве сервера данных для FlexWeb.

Графический интерфейс пользователя

Большинство модулей пользовательского интерфейса имеют стандартные возможности для представления информации и включают библиотеки стандартных графических символов и объектов. В зависимости от выбора целевой платформы компания RealFlex предлагает оконные интерфейсы Photon (рис. 2) и FlexView (рис. 3).

Разработка экранных форм ведется с помощью FlexBuilder под управление MS Windows. После создания экранной формы FlexBuilder отправляет ее на SCADA-сервер RealFlex, откуда она становится автоматически доступной для всех пользователей, работающих с данным сервером – независимо от ОС, под управлением которой работает их ПК. FlexBuilder позволяет создавать отчеты, которые могут выполняться как на стороне SCADA-сервера, так и на любой из FlexView консолей, подключенной к данному



Рис. 3. RealFlex 6.4 – графический интерфейс FlexView

серверу. Отчеты могут стартовать автоматически по расписанию, по событию или запросу пользователя. Файлы отчетов хранятся в формате XML, что дает возможность создавать шаблоны отчетов и использовать их при создании различных проектов.

Особенности пользовательского интерфейса QNX Photon: сервер и клиент выполняются на одном ПК (RealFlex SCADA сервер и RealFlex Photon HMI); контроль и управление системой осуществляется полностью на QNX 6; возможна комбинация консолей под управлением Photon и Microsoft Windows; возможна разработка экранных форм с помощью FlexBuilder из пакета FlexWin под MS Windows; поддержка EMF символов на стороне Photon GUI.

Особенности пользовательского интерфейса FlexView: наличие виртуальных экранов; сохранение расположения окон; динамические тренды; динамограммы, например для станков-качалок нефти (рис. 2); HTML элементы на экранных формах; интеграция видео посредством HTML; стрелочные приборы, анимация с использованием символов; рассылка отчетов по e-mail по расписанию; создание резервных копий по расписанию; группирование динамик по PCU; зонирование экранных форм и управления; обмен сообщениями между консолями; настраиваемые меню.

Обеспечение безопасности

SCADA-системы, контролирующие критические элементы инфраструктуры, должны обеспечивать высокий уровень безопасности для предотвращения возможности проникновения злоумышленника в любую из контролируемых подсистем. В SCADA RealFlex 6 за счет комбинации возможностей ОС PB QNX6 с методами динамического прогрессивного шифрования протокола обмена данными обеспечивается уникальный уровень безопасности (рис. 4).

Для связи SCADA сервера RealFlex с удаленными операторскими консолями FlexView используется всего один порт TCP/IP. Это значительно облегчает конфигурирование систем межсетевой защиты (fire-wall). Установка сеанса связи между операторской

консолью и SCADA-сервером возможна только при наличии ключей аппаратной защиты, установленных на компьютерах оператора и SCADA-сервера.

Одним из требований повышения надежности и защищенности системы управления ТП является возможность запускать ее в режиме горячего резервирования с поддержкой функции автоматического устранения сбоев в случае их возникновения на подключенных узлах. В версии RealFlex 6 переработана организация парольной защиты для пользователей.

Заключение

В заключение отметим, что доходность инвестированного капитала и прибыль от использования SCADA-системы превысят сумму первоначальных инвестиций, если она будет правильно спроектирована и установлена. Но при выборе из многочисленных поставщиков SCADA-систем на рынке одно неправиль-

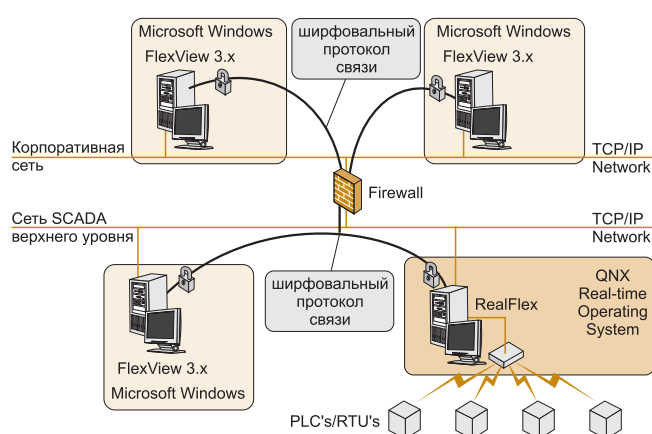


Рис. 4. Обеспечение безопасности в SCADA RealFlex

ное решение может привести к бесчисленным разочарованиям и неэффективным бесполезным затратам.

Кипрушенков Роман Олегович — начальник отдела маркетинга и рекламы SWD Software Ltd.

Контактный телефон (812) 702-08-33. E-mail: r.kiprushenkov@swd.ru [Http://www.swd.ru](http://www.swd.ru)

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ SCADA И BI РЫНКОВ ОТ ICONICS

А.В. Долгова (Компания "Первая миля")

Представлены новые функциональные возможности SCADA-системы GENESIS32 версии 9 и программного пакета BizViz.NET из группы продуктов Business Intelligence (BI), предназначенного для объединения управления производством и бизнес-процессами.

Информационные технологии прочно заняли свое место на современном производстве и сейчас трудно представить себе предприятие, неоснащенное системами анализа и обработки данных. Но эффективность управления предприятием во многом зависит от соответствия корпоративных информационных систем требованиям, предъявляемым современным рынком. Важнейшим из этих требований является своевременное предоставление наиболее полной информации, необходимой для полноценного анализа производственных и финансовых ситуаций и принятия стратегических решений, что обеспечивается за счет единого потока информации между производственным уровнем и уровнем управления предприятием. Необходимы также оперативное взаимодействие между различными платформами и информационными подсистемами и визуализация финансовых процессов.

Идя навстречу требованиям рынка, компания ICONICS — ведущий разработчик SCADA-систем и решений для анализа бизнес-данных (BI Solutions), вывела на рынок девятую версию хорошо известной SCADA-системы GENESIS32 и пакет BizViz.NET, предназначенный для объединения управления производством и бизнес-процессами. Решения компании ICONICS применяются в информационных системах предприятия и давно и успешно работают в различных отраслях промышленности. За инновационные технологии, применяемые в разработке приложений и решений BI Solutions компания ICONICS, имеющая статус "Золотой партнер компании Microsoft", была удостоена награды — "Партнер года компании Microsoft".

SCADA-система GENESIS32 версии 9 предоставляет широкие возможности для анализа, визуализации и обработки информации и открывает новые перспективы в области интеграции данных. Система GENESIS32 использует открытые стандарты обмена данными: OPC для связи с системами контроля и управления на уровне производства, OLE DB/ODBC для доступа к различным БД, таким как Microsoft SQL Server, Oracle, Microsoft Access и системам управления предприятием. В новой версии к ним добавился интерфейс SMTP, ставший фактически общепринятым стандартом сетевых систем управления и позволяющий напрямую получать информацию из сетевых устройств и работать с информационными системами, а также интерфейсы SAP BAPI и SAP NetWeaver, посредством которых можно выполнять обмен данными с ERP-системой SAP/R3.

Новая технология, реализованная в программном продукте DataWorX32 V9 — OPC-туннелирование — позволяет устанавливать надежное и безопасное соединение с удаленными OPC-серверами и перенаправлять OPC-запросы. Туннельные соединения OPC позволяют использовать межсетевые экраны и трансляторы адресов. Универсальный менеджер данных позволяет создавать единую структуру данных: OPC-теги, информацию из БД, выражения, подписки и фильтры тревог, рецепты, группы и т.д. и обращаться к ним из различных модулей и подсистем.

На новый уровень в GENESIS32 версии 9 выходит горячее резервирование: в дополнение к текущим данным осуществляется резервирование лицензий,