

WEB-ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ – КОГДА МОДА СТАНЕТ НЕОБХОДИМОСТЬЮ?

М.Д. Макаров
(Компания Schneider Electric)

Показано, что компания Schneider Electric активно применяет Web-ориентированные технологии в области промышленной автоматизации. Кратко описаны решения для сети Ethernet. Представлена новая утилита FactoryCast HMI, обеспечивающая функции ЧМИ для подготовки и обработки данных. Приводятся примеры использования Web-технологий в проектах, реализованных компанией Schneider Electric.

Web-технологии в промышленной автоматизации — мода или необходимость?

Вопрос конечно интересный. А что, если бы мы поставили, например, следующий вопрос: сеть Ethernet — мода или реальная необходимость лет 25 тому назад или, еще раньше, автомобиль — роскошь или средство передвижения? Кстати, еще Остап Бендер дал ответ на этот вопрос как раз в то время, когда произошел некий качественный перелом в развитии автомобилестроения. Дело в том, что логика развития техники и технологии свидетельствует о следующем. То, что кажется роскошью или необязательной опцией в начале своего развития, через короткое время становится необходимой характеристикой, которую ожидают от производителей как нечто само собой разумеющееся, как, например, автоматическая коробка передач на автомобилях бизнес-класса. Поэтому предлагается посмотреть на поставленный вопрос именно в этом контексте. Необходимо ли иметь прозрачный доступ к данным, используя стандартные протоколы и средства просмотра, которые есть уже практически на каждом компьютере? Является ли реальной необходимостью, например, возможность удаленной диагностики объектов с применением стандартных средств просмотра и коммерчески доступной от многих производителей инфраструктуры сетей? Похоже, что эти вопросы носят несколько риторический характер. Вопрос, на наш взгляд, можно поставить так: когда мода станет необходимостью, поскольку это происходит со всеми новыми технологиями и продуктами, на них основанными.

Масштабируемость производства, эксплуатационное превосходство, возвращение вложенных активов — сегодня от систем автоматизации ожидают ощутимую помощь в выполнении как частных, так и общих целей. Наблюдается тенденция к переходу от построения локальных технологических систем автоматизации, решающих узкие задачи на отдельных участках производства, к созданию интегрированных производственных систем, обеспечивающих сквозное управление предприятием, включающее все стороны его деятельности. Чтобы гарантировать право на жизнь будущих систем автоматизации и обеспечить достижение обобщенных целей, пользователи формулируют некий набор функциональных требований, чтобы на основании этих требований создать

необходимую систему автоматизации. В конечном счете данный набор требований позволяет заказчику более точно осуществлять выбор поставщика. Следовательно, традиционные функциональные требования надежности, гибкости и ремонтпригодности теперь сопровождаются требованием возможности работы в распределенной архитектуре с обменом глобальными данными, в общем смысле требованием сотрудничества с другими участниками производства. Другими словами, современный производитель желает иметь распределенный интеллект процесса и оперативную информацию о процессе, причем везде, где это необходимо в рамках не только цеха, станка или линии, но и целого предприятия. Новые функциональные требования заставляют производителей оборудования двигаться к архитектуре систем автоматизации, которая может предоставить необходимые средства и помочь изготовителям в достижении их глобальных целей.

Более 30 лет назад Schneider Electric совершила революцию в производстве и представила первый ПЛК. Компания Schneider Electric и сейчас на переднем фронте очередной революции — глобализации технологий Internet. С ясным взглядом в будущее, Schneider Electric представила решения для автоматизации на базе концепции Transparent Factory™ и была первой компанией на рынке автоматизации, которая "принесла" Web-ориентированные технологии в производство. На данный момент фирма владеет патентом на производство ПЛК со встроенным Web-интерфейсом. "Поднимая" производственные данные, Transparent Factory™ устраняет барьеры, позволяя получить доступ к необходимой информации не только из любого рабочего места предприятия, но и из любой точки планеты!

Новая архитектура автоматизации является распределенной, модульной, открытой и основанной на международных стандартах. Использование в качестве маршрутизатора IP и в качестве носителя шину Ethernet позволяет обеспечить удаленную диагностику и управление многочисленными процессами в различных, порой очень сложных организациях сети на предприятии. Для промышленной автоматизации применения указанных выше сервисов также обеспечивают глобальный доступ к производственным данным, необходимый для оперативных, эффективных, совместных коммуникаций.

Промышленный Ethernet и Internet — два ключевых момента, позволяющие прозрачным технологиям быть доступными уже сегодня. Они помогают изготовителям оборудования создать единую сеть, соединяющую уровень производства с другими подразделениями предприятия (логистика, бухгалтерия). Все возрастающая применимость промышленных аппаратных средств ЭВМ в значительной степени рассеяли тот миф, что промышленный Ethernet — не подходящая сеть для предприятия. Готовность и применимость Internet-служб таких, как удаленный контроль и диагностика способно повлиять на такую характеристику, как максимизация времени работы того или иного механизма (или минимизация времени простоя). Многие изготовители оборудования для автоматизации, OEM-производители, не вовлеченные в мир автоматизации поставщики технологий, объединились на данный момент для того, чтобы исследовать возможность применения прозрачных технологий в своих разработках.

Во все времена существовала проблема найти и получить доступ к необходимой информации для принятия решения в нужный момент вне зависимости от разнообразия применяемых систем. На данный момент мы можем заметить некоторые интересные факты, которые позволяют сделать нам шаг навстречу применению сервисов для сети Ethernet в промышленности. А именно, сеть Ethernet/TCP/IP, так или иначе, становится промышленным стандартом, технологии на базе Web становятся стандартными в вычислительных сетях, при этом мы имеем достаточно высокую эргономичность браузеров, как следствие, для оператора не требуется дополнительного обучения для работы в приложении верхнего уровня. Кроме того, при наличии единой среды и единого механизма передачи данных можно говорить о прозрачном доступе ко всей подключенной информации. Schneider Electric использует все доступные преимущества Web-технологий в автоматизации.

Хорошие новости — промышленный Ethernet и автоматизация на основе сервисов TCP/IP доступны уже сегодня благодаря разработчикам из компании Schneider Electric — пионера в различных разработках, связанных с автоматизацией. Вначале Schneider Electric обеспечила поддержку промышленного Ethernet на уровне цеха и предприятия в 1996 г. Сегодня Transparent Factory™ — это открытая структура автоматизации, основанная на Internet-технологиях, которая обеспечивает "бесшовное" соединение уровня производства и бизнес-системы. Такое единение стало возможным благодаря тому, что на сети Ethernet доступно колоссальное число сервисов. Среди них сервисы Real time такие, как Global Data, I/O scanning, вспомогательные сервисы, например, Web-access, SNMP-management, Faulty Device Replacement и др. Естественно, совместная работа в сети требует надлежащего управления. На протяжении всей сети обязательно должна быть адекватность

архитектуры (мосты, концентраторы, маршрутизаторы, коммутаторы и т.д.), со стороны ПЛК желательно иметь новый улучшенный механизм управления полосой пропускания — bandwidth monitoring. Данные компоненты на уровне кабелей и приложений необходимы для простого и своевременного обнаружения потенциальных проблем, анализа требуемого числа адаптеров в Ethernet и выявления недетерминированности сети, что наиболее актуально в промышленном управлении.

MODBUS

Промышленный стандарт de facto с 1979 г., MODBUS и в наши дни связывает миллионы устройств автоматизации. В данный момент поддержка простой и изящной структуры MODBUS продолжается и совершенствуется. Сообщество Internet "приняло" протокол MODBUS и зарезервировало для него порт в стеке TCP/IP. Когда универсальная и масштабируемая сеть Ethernet объединяется с открытым протоколом MODBUS, в результате получается открытая доступная и универсальная сеть. Столь мощная и гибкая сеть обеспечивает обмен данными, начиная с полевого уровня датчиков и исполнительных механизмов и вплоть до бизнес-системы управления предприятием. На данный момент реализовано более 100 000 Ethernet TCP/IP модулей для ПЛК от Schneider (Premium, Quantum, Micro и Momentum). Также реализовано более 16 000 Web-серверов на базе ПЛК (с пользовательскими страницами). По статистике более 40% продаваемых процессоров (Premium, Quantum и Momentum) так или иначе подключаются к сети Ethernet TCP/IP.

Web-технологии дают новые возможности для ЧМИ

После проведения собственного исследования возможностей применения приложений FactoryCast в сети, Schneider Electric продолжает создавать различные формы автоматизации во всех ее проявлениях. На данный момент мы можем предложить новую утилиту FactoryCast HMI. Интеллектуальная и гибкая, эта новая активная утилита сети позволяет обеспечить контакт с производственными данными вне зависимости от того, где Вы находитесь!

Schneider Electric представила решения Transparent Factory™ 6 лет назад. С тех пор компания на переднем фронте разработок основных прикладных технологий для систем автоматизации. Различное Transparent Ready™ оборудование работает на универсальной сети с протоколом TCP/IP, обеспечивая безграничный доступ к информации и обмену данными, предоставляя широкие возможности в области создания системы распределенного интеллекта. В сердце Transparent Ready™ новая утилита FactoryCast HMI способна функционировать при использовании платформ Modicon Premium и ПЛК Quantum. Новое предложение обеспечивает дополнительные возможности по созданию ЧМИ в сети.

При этом, решение FactoryCast HMI является альтернативой традиционным ЧМИ-решениям. Активная и автономная, утилита имеет возможность передавать данные не только по запросу, но также и по событиям, происходящим в системе. Основные функции ЧМИ такие, как сбор данных и их обработка в режиме РВ, формирование и наполнение БД, управление по ранее сформированной логике, а также отправка электронной почты, в случае необходимости, уже реализованы в активном Web-сервере. Сервер, расположенный в непосредственной близости к центральному процессору, действует как сопроцессор без какого-либо негативного воздействия на управляющую программу контроллера.

FactoryCast HMI абсолютно соответствует потребностям клиента во всех применениях, требующих высокой готовности функций ЧМИ с непосредственной подготовкой и обработкой данных и аварийных сообщений, благодаря улучшенной гибкости данного решения. Кроме того, это обеспечивает упрощение применяемых архитектур, позволяя "тонкому" клиенту полноценно воспользоваться удаленным доступом, исключая дорогостоящие промежуточные устройства и предлагая вертикальную интеграцию данных процесса, связывающих непосредственно уровень систем автоматизации производства и предприятия в целом. Это позволяет существенно сократить общую стоимость создания подобных систем. Основанный на прямой и прозрачной передаче информации от уровня производства до уровня потребителя, FactoryCast HMI позволяет облегчить доступ к различной информации в режиме РВ. На разных уровнях предприятия существует множество ключевых индикаторов производственного процесса, предназначенных для разных специалистов, и FactoryCast HMI позволяет быстро принимать точные правильные решения.

Рассмотрим некоторые примеры приложений, где использовалась и может быть использована утилита FactoryCast HMI.

1. Области применения:

- упаковочные машины для пищевой и фармацевтической промышленности;
- Ethernet TCP/IP и Web-сервер на базе существующего ПЛК.

Технологические преимущества:

- уменьшение вложений по сравнению с решениями на ПК;
- уменьшение время разработки и внедрения (модульный подход);
- улучшенная диагностика сети и устройств на сети.

Преимущества для:

- изготовителя: "прозрачный" удаленный доступ для обслуживания и обновления;
- разработчиков: диагностика, состояние ввода/вывода и программы;
- неспециалистов: наличие первого уровня диагностики.

Преимущества для конечного пользователя:

- производство: планирование на БД РВ;
- эксплуатация: диагностика, превентивное обслуживание и документация в режиме on-line;
- экономический отдел: планирование замен и обновлений парка;
- отдел ИТ: стандартные элементы Ethernet, контроль доступа.

2. Области применения:

- удаленное управление объектами (эскалаторы, вентиляция, освещение...);
- ПЛК на резервированной оптоволоконной сети Ethernet;
- множество ПЛК Ethernet модулей с встроенным сервером для удаленного обслуживания (WebMAINT);
- стандартные страницы в комплекте (например, диагностика);
- разработанные пользователем HTML-страницы (Java applets) для визуализации сохраненных в памяти событий — аварий, состояния коммуникаций.

Технологические преимущества:

- надежность — 10 лет (промышленные изделия из каталога!);
- автоматизация в режиме Real-time;
- удаленное обслуживание техниками, но не специалистами по автоматизации.

Рассмотрим теперь возможности и преимущества, предоставляемые Web-технологиями на конкретном примере.

Применение концепции Transparent Ready™ для удаленного контроля подстанций

Компания London Electricity Services (LES) — оператор электрических сетей Лондона, в течение некоторого времени исследовала различные способы контроля отдаленных электрических систем. Уже с давних времен потребитель коммутационной и распределительной аппаратуры от Schneider Electric, LES видит использование концепции Transparent Ready™, как один из удачных вариантов достижения запланированной цели удаленного контроля так, чтобы статус электрических сетей мог быть опрошен и проверен без необходимости постоянного присутствия персонала непосредственно на контролируемом участке. Используя систему на базе контроллеров сер. Modicon TSX Premium от Schneider Electric, была развернута система Transparent Ready™, которая контролирует эксплуатационную подстанцию, снабжающую энергией склад, обслуживающий поезд Eurostar. LES использует для своих нужд несколько частных электрических сетей в Лондоне и, до недавнего времени, если возникали проблемы на том или ином участке, руководство вынуждено было посылать инженера на место проведения работ. Концепция Transparent Ready™ дала организации возможность экономить время и деньги, производя диагностику ошибки удаленно. Как следствие, для исправления аварийной ситуации требуется гораздо меньше времени, и нет

необходимости в локальном присутствии специалистов. Кроме того, в разработанную систему были добавлены функции управления, решающие некоторые простые задачи, что доказало надежность построенной системы.

LES имеет испытательную установку в подстанции на севере Лондона, где существует грандиозная распределительная электрическая сеть, снабжающая энергией линию поездов Eurostar. На подстанции используется коммутационное оборудование от Schneider Electric, а также элементы функций Transparent Ready™. Автоматический ввод резерва на два ввода от местной электрической сети 11кВ снабжает энергией подстанцию. Основной распределительный щит имеет пять отводящих линий, а также источник бесперебойного питания для управления оборудованием и обеспечения энергией собственного оборудования в случае полного отказа внешней электрической сети.

Проект был раздроблен на две стадии. На первом этапе разработчики должны были достичь полноценного удаленного контроля основного распределительного щита. Для решения этой задачи были применены два ПЛК Modicon TSX Premium с аналоговыми преобразователями для контроля напряжения, а также дополнительные модули для обработки вспомогательных контактов, приспособленных для передачи статуса коммутирующей аппаратуры. Каждый ПЛК имеет модуль сети Ethernet, и они связаны с использованием волоконно-оптических кабелей Ethernet. Напряжение сети и статус аппаратов в данном решении используются как входы ПЛК. Есть также вход ПЛК, контролирующий статус батареи аккумуляторов подстанции. Дополнительно были установлены Web-камеры и удаленно управляемые прожекторы, чтобы обеспечить возможность просмотра интерьера подстанции в РВ. Ко всем этим сервисам существует возможность обращаться через выделенную телефонную линию. Естественно, все страницы Web-сервера могут быть просмотрены при использовании любого стандартного Internet браузера (например, Internet Explorer, входящего в стандартную поставку MS Windows). Стандартные страницы Web-сервера были усовершенствованы разработчиками посредством программирования в Microsoft FrontPage. "Нам абсолютно необходимо иметь возможность управления на основе новых разработок, в частности Internet-технологий, прежде, чем мы осуществим поставку оборудования клиенту", — говорит Иан Мередит, менеджер LES. "На испытательном стенде мы установили фиктивный выключатель, который может анализироваться и контролироваться удаленно через Internet. Это необходимо для того, чтобы моделировать действия реального выключателя. На следующей стадии про-

екта мы должны будем осуществить полный контроль всего оборудования через Internet, но прежде, чем сможем сделать это, мы обязательно примем меры для того, чтобы соблюсти все необходимые предосторожности. Очень важно предотвратить любое преднамеренное или неосторожное негативное воздействие. Мы очень осторожны в разработках, так что мы можем гарантировать надлежащий уровень безопасности для наших клиентов".

Вторая стадия проекта должна будет связать ПЛК, находящиеся в обособленных зданиях, посредством волоконно-оптической сети Ethernet. Также в контроллерах будут добавлены дополнительные функции контроля и управления. Рассматриваются некоторые дополнительные особенности. Так, например, если дверь в подстанцию была открыта, то инженер, получив сообщение SMS на свой мобильный телефон, готов принять необходимые меры. В частности, используя живое изображение от Web-камеры, он может видеть, является ли данное вторжение санкционированным. В дальнейшем, системы управления подстанциями могут быть объединены с созданной и функционирующей сетью LES-Intranet так, чтобы доступ к подстанциям осуществлялся с использованием принятых собственных механизмов безопасности. Transparent Ready™ позволяет осуществить это непосредственно, без дополнительных мостов, преобразователей и соединителей. LES использовал эту технологию, чтобы осуществить удаленный контроль подстанцией и создать систему управления, которая не только контролирует статус коммутирующей аппаратуры, но также и включает живое видео от Web-камер. Все это объединено в сети Ethernet посредством готового к эксплуатации ПО и доступно через глобальную сеть Internet. Применение данных решений удаленного контроля и управления подстанциями является реальной альтернативой многим другим потенциальным применениям.

Компания Schneider Electric предлагает обновленное семейство контроллерной техники, которое вполне конкурентоспособно как в прикладном, так и в ценовом отношении, а также заботится и о реальной технической поддержке. Основными ее составляющими являются:

- квалифицированная техническая консультация на всех этапах работ, от подготовки технико-коммерческих предложений до практического внедрения и эксплуатации;
- обучение персонала заказчика;
- гарантированное сервисное обслуживание;
- проведение семинаров по повышению квалификации пользователей;
- обеспечение клиентов технической документацией на русском языке.

Макаров Михаил Дмитриевич — менеджер по продукции автоматизации компании Schneider Electric.

Контактный телефон (095) 797-40-00.