



INTERNET ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ: ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WEBNAVIGATOR

Р.В. Папировский, Д.В. Маслов
(НВФ "Сенсоры, модули, системы")

Рассматриваются функции и производительность системы Web Navigator в составе SCADA-системы WinCC.

При появлении нового программного продукта конечному пользователю, на которого этот продукт ориентирован, всегда хочется быстро оценить возможность его применения в текущих или будущих проектах. Как правило, это сложно сделать в течение того небольшого отрезка времени, который выделяется из плотного графика работы над проектами. Как оценить, насколько программный продукт подходит для решения поставленной перед вами задачи? Будет ли он выполнять все возложенные на него функции?

Анализ оперативной информации на удаленных АРМ, а тем более управление ТП через Internet/Intranet является очень интересной задачей, позволяющей существенно расширить рамки применимости SCADA-систем. Практически все ведущие фирмы-разработчики SCADA-систем занимаются разработкой "тонких" клиентов (thin client) или "легких" клиентов для своих систем. Фирма SIEMENS разработала пакет WebNavigator для SCADA-системы WinCC, реализующий работу удаленных клиентов. Технология "тонких" клиентов позволяет просматривать оперативную и архивную информацию в виде мнемосхем, графиков, таблиц с любого АРМ через Internet Explorer или другой Internet браузер.

Обзор возможностей

SIMATIC WinCC WebNavigator — дополнительный программный пакет к SCADA-системе WinCC, позволяющий производить мониторинг и управление системами автоматизации через локальную сеть (Intranet) или Internet. Для этого можно использовать уже созданный WinCC проект.

WebNavigator позволяет, не устанавливая дополнительного ПО на клиентском АРМ, а используя стандартный Internet Explorer (IE) или Netscape Navigator, отображать информацию с сервера проекта и даже управлять ТП. Для работы клиента WebNavigator необходима установка нескольких ActiveX объектов, являющихся дополнительными модулями для IE. Установку этих модулей IE осуществляет автоматически при первом соединении с сервером.

WebNavigator позволяет просматривать мнемосхемы, созданные в WinCC проекте, работать с архивами и службой сообщений. Он позволяет так-

же удаленно управлять ТП, изменять значения тегов. Для работы с архивами, как и в самой WinCC, предусмотрены два способа представления информации — это таблицы и тренды (графики). При работе с архивами клиенту передается только необходимая часть информации, что уменьшает загрузку сети.

Создание пакета WebNavigator — это дополнительный стимул к использованию SCADA-системы WinCC в распределенных системах отображения и управления в АСУ. WebNavigator является полнофункциональным средством, обеспечивающим полный набор представлений информации и управления ТП, не уступающий и даже превосходящий большинство конкурентов по своей функциональности. Единственным его ограничением является жесткая привязка к платформе Microsoft Windows клиентской части приложения (хотя использование Microsoft Terminal Server позволяет снять это ограничение). Несовместимость с другими ОС и web-браузерами следует из использования технологии ActiveX, разработанной и активно продвигаемой на рынке Internet фирмой Microsoft.

Тестирование работоспособности WebNavigator на каналах с различной полосой пропускания

Для проведения тестов был использован проект, созданный для Самарских тепловых сетей. Этот проект содержит мнемосхемы, таблицы, графики и формы работы с архивом сообщений. Конфигурация сервера: Intel Pentium III Dual 1.0 ГГц, RAM 512, HDD SCSI 40 Гб, сетевой интерфейс 100 Mbps. Конфигурация клиента: Intel Celeron 700 МГц, RAM 256 Мб, HDD 8 Гб, сетевой интерфейс 100 Mbps. В ходе эксперимента хотелось оценить как объем сетевого трафика, так и время отклика системы. Производительность WebNavigator можно визуально оценить как скорость загрузки мнемосхем и время обновления информации на загруженной мнемосхеме. Наибольшее влияние на производительность системы оказывает скорость канала. Каждому клиенту требуется канал пропускной способностью минимум 10 Кбит/с. Естественно, максимальная производительность работы системы достигается при обмене данными между сервером и клиентами по локальной

Программные проекты похожи на вино: некоторые превращаются в уксус, но лучшие со временем становятся еще лучше...

Журнал "Автоматизация в промышленности"

сети, однако возможно и модемное подключение клиентов к серверу. При таком подключении время отклика системы будет заметно больше. Для оценки времени отклика системы использовали секундомер (WebNavigator сложно назвать системой РВ), а для оценки загрузки сетевого трафика использовали сетевой экран (firewall) Outpost. Из проведенных ранее тестов было замечено различие в скорости загрузки экранных форм, даже если размер этих форм в байтах был примерно одинаков. Дело в том, что на одних экранных формах все теги могут иметь прямую привязку, а на других — при привязке тегов исполняется большее число скриптов. Время загрузки таких форм может различаться в разы, видимо такое различие в скорости определяется достаточно медленным выполнением скриптов на стороне клиента. Для тестирования применялись формы с минимальным числом скриптов. Первая мнемосхема имела привязку к 15-битовым тегам и 15 тегам типа Word. Вторая мнемосхема имела привязку к 29 тегам типа Word и 42-битовым тегам. Все размеры форм и число привязанных тегов отражены в таблице, полученной в результате проведения экспериментов.

При подключении клиента по локальной сети 100/10 Mbps время отклика системы примерно равно времени отклика обычного проекта WinCC.

При подготовке проекта для работы с WebNavigator происходит сжатие картинок в среднем в 7 раз. Каждая мнемосхема имеет размер около 25 Кб. Несмотря на небольшой размер, каждая мнемосхема загружается на клиентское рабочее место только один (первый) раз. Последующее открытие происходит из кэша на стороне клиента. При повторном открытии мнемосхемы трафик сети составлял около 900...2000 байт для мнемосхемы 25 Кб с прямой привязкой 30 тэгов.

Таблица. Зависимость скорости реакции системы от скорости подключения

Выполняемое действие	Объем статической информации (размер мнемосхемы), Kb	Объем динамической информации (теги, архивные значения), шт.	Объем информации, передаваемой по сети, Kb	Скорость передачи (задавалась при экспериментах)	Время реакции системы, с
Начальная загрузка до запроса пароля	-	-	4	100 Mbps	<1
				10 Mbps	1
				33,6 Kbps	2
				19,2 Kbps	10
Загрузка стартовой мнемосхемы	24	30	46	100 Mbps	4
				10 Mbps	30
				33,6 Kbps	35
				19,2 Kbps	80
Загрузка тестовой мнемосхемы	29	71	32	100 Mbps	2
				10 Mbps	15
				33,6 Kbps	20
				19,2 Kbps	-
Повторное открытие стартовой мнемосхемы	-	30	2	100 Mbps	2
				10 Mbps	3
				33,6 Kbps	10
				19,2 Kbps	10
Повторное открытие тестовой мнемосхемы	-	71	2	100 Mbps	1
				10 Mbps	2
				33,6 Kbps	3
				19,2 Kbps	4
Загрузка мнемосхемы трендов	10	5*360	34	100 Mbps	4
				10 Mbps	25
				33,6 Kbps	27
				19,2 Kbps	-
Обновление информации на трендах	-	-	7	100 Mbps	2
				10 Mbps	8
				33,6 Kbps	10
				19,2 Kbps	-
Загрузка мнемосхемы таблицы	16	7*20	30	100 Mbps	4
				10 Mbps	25
				33,6 Kbps	27
				19,2 Kbps	-
Обновление информации в таблице	-	-	3	100 Mbps	2
				10 Mbps	3
				33,6 Kbps	7
				19,2 Kbps	10
Загрузка окна сообщений	13	10	20	100 Mbps	3
				10 Mbps	25
				33,6 Kbps	50
				19,2 Kbps	50
Наложения фильтра для выбора 10 сообщений	-	10	2	100 Mbps	<1
				10 Mbps	1
				33,6 Kbps	3
				19,2 Kbps	5
Наложение фильтра для выбора 300 сообщений	-	300	2	100 Mbps	<1
				10 Mbps	2
				33,6 Kbps	3
				19,2 Kbps	5
				9,6 Kbps	15

При модемном подключении (33,6 и 19,2 Kbps) скорость работы удаленного клиента была вполне удовлетворительной. Длительное время выполнялась только первая загрузка мнемосхем, повторное их открытие и обновление информации происходило практически мгновенно. При подключении на скорости 9,6 Kbps скорость реакции системы на действия пользователя становилась не удовлетворительной, происходили сбои связи с сервером, что приводило к необходимости переподключения. Такой результат был прогнозируемым, т. к. скорость 9,6 Kbps ниже минимально заявленной в документации. Таблица содержит значения времени реакции системы в зависимости от скорости подключения и объем информации, передаваемой по сети, полученные в ходе экспериментов. Прочерки в ячейках таблицы означают отсутствие данных. Например, на скорости 9,6 Kbps загрузка некоторых мнемосхем заканчивалась сообщением об ошибке соединения с сервером.

Особенности разработки

Первое, на что надо обратить внимание при установке WebNavigator, это версии программных продуктов. Необходимо, чтобы версии точно совпадали с указанными в документации.

Теперь несколько слов о самой разработке. Как правило, адаптация однопользовательского проекта WinCC для работы через WebNavigator требует больших затрат времени. Не всегда можно использовать готовые экранные формы, система навигации проекта тоже может не работать. Старайтесь разрабатывать проект с учетом особенностей WebNavigator. Основные особенности, которые надо учитывать при разработке проекта WebNavigator, приведены ниже.

- Просмотр экранных форм WebNavigator осуществляется на мониторах, имеющих различное разрешение, зачастую более низкое, чем на мониторе операторов. Необходимо учитывать возможность масштабирования мнемосхем.

- Большое число скриптов на формах приводят к увеличению времени открытия форм на рабочей станции клиента.

- Не реализована функция динамического выбора наборов трендов для их отображения.

- Если по какой-то причине вам необходимо хранить информацию о текущем состоянии проекта (например имя открытой экранной формы или числовые значения, индивидуальные для каждого клиента) используйте глобальные переменные, или свойства невидимых объектов (но не внутренние теги).

- Нежелательно использовать привязку тегов к свойствам графических объектов с помощью скриптов, хотя это ограничение, начиная с версии 1.1, было снято. Как показывают тесты, эти скрипты иногда при загрузке мнемосхемы могут не сработать.

- Собственные ActiveX-компоненты для WebNavigator лучше разрабатывать только на Visual Basic или использовать дополнительный пакет WinCC – IndustrialX. Для нормальной работы на стороне клиента нестандартные ActiveX компоненты должны быть установлены до загрузки WebNavigator приложения.

- Рекомендуется использовать только стандартные шрифты, имеющиеся как в Win2000, так и в Win98, в противном случае вам придется устанавливать недостающие шрифты на клиентскую машину (хотя IE поддерживает функцию автоматической установки шрифтов).

- Компонент "Application Window" не реализован на "тонком" клиенте.

Желательно для операторского и WebNavigator-проекта разрабатывать один набор мнемосхем, если это возможно, а не два различных набора для каждой части проекта. Это поможет облегчить внесение изменений при отладке проекта. Если необходимо реализовать различную логику в скриптах мнемосхем для операторского и WebNavigator-проекта, то лучше использовать языковую конструкцию вида `#ifdef RUN_ON_WEBNAVIGATOR #else #endif`, допустимую в скриптах WinCC.

Странно, что в документации по WebNavigator нет упоминания о возможности масштабирования мнемосхем по размеру окна IE на клиенте, тогда как она предусмотрена. Для того, чтобы масштабировать изображение, необходимо в конце URL дописать "?FitToSize=TRUE".

В остальном создание WebNavigator-проекта практически не отличается от создания обычного проекта в WinCC.

WebNavigator хорошо справляется со своей задачей предоставления возможности подключения удаленных пользователей к системе WinCC. Его характеристики позволяют применять его как в локальной сети, так и при модемном подключении. Технология "тонкого" клиента позволяет свести до минимума настройку клиентских рабочих мест. По своей функциональности он практически не уступает обычному клиентскому рабочему месту WinCC. Использование WebNavigator в локальной сети для мониторинга и управления ТП целесообразно для работников КИП или технологов, а также для руководящего состава, для группы пользователей, не задействованных в постоянном контроле ТП.

*Папировский Роман Владимирович – инженер-программист,
Маслов Дмитрий Владимирович – ведущий-инженер НВФ "Сенсоры, модули, системы".
Контактные телефоны в г. Самаре: (8462) 42-41-13, 42-41-12.
E-mail: roman@industrialauto.ru, dmaslov@industrialauto.ru http://www.sms-samara.ru*