

WEB-ИНТЕРФЕЙС В SCADA-ПАКЕТЕ PCVue: ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

А.В. Колтунцев, С.В. Золотарев (компания ФИОРД)

Рассматриваются возможности Web-интерфейса WebVue в SCADA-пакете PcVue компании ARC Informatique (www.arcinfo.com), обеспечивающие удобную, эффективную и безопасную работу пользователей распределенных систем управления различного назначения через Internet/Intranet. Также описаны дополнительные средства Web-интерфейса генератора отчетов Dream Report компании Data Ocean Systems (www.oceandatasys.com), входящего в базовую поставку PcVue и позволяющего формировать и затем распределять отчеты PcVue по адресатам (по электронной почте или через Internet/Intranet) по расписанию, событию или требованию.

Ключевые слова: Web-клиент, Web-сервер, Internet/Intranet, SCADA-системе PcVue, Web-интерфейс, шифрование данных, сеанс работы, права доступа, мнемосхема, виртуальный рабочий стол.

SCADA-пакет PcVue как основа для создания локально и глобально распределенных систем управления

Прежде чем начать разговор о реализации Web-интерфейса в SCADA-системе PcVue хотелось бы сделать несколько важных замечаний, относящихся к теме статьи. При построении систем управления с возможностью Internet/Intranet доступа к информации в SCADA-системе надо иметь в виду следующее. При такой конфигурации SCADA-система, как правило, не размещается в физически изолированной сети, и поэтому ее защита не должна строиться, исходя из этого предположения. Кроме того, для повышения эффективности управления подобными системами и оперативности принятия решений в рамках предприятия, сеть SCADA-системы взаимодействует с корпоративной сетью. Наличие такого соединения между SCADA-системой и корпоративной сетью влечет за собой необходимость надежной защиты информации при помощи средств контроля межсетевого доступа. И, наконец, несколько парадоксальное утверждение: чем более открытой и документированной является SCADA-система, чем больше известно об ее архитектуре и средствах управления, тем более уязвимой становится такая система. Уязвимость не обязательно подразумевает ситуацию полного краха SCADA-системы. Например, SCADA-система может быть фактически выведена из строя путем создания избыточной нагрузки, что влечет за собой сбой или неправильное функционирование системы ввиду отказа в обслуживании. Поэтому не случайно, одним из наиболее важных аспектов при использовании Internet/Intranet в SCADA-системах является обеспечение информационной безопасности таких систем [1]. Аналогичные решения присутствуют, например в ПО компании Якогава (<http://www.yokogawa.com/scd/pdf/SCADAsecurity.pdf>).

SCADA-пакет PcVue [2] ориентирован на создание систем диспетчерского контроля и управления различного масштаба, начиная с автономных операторских мест и заканчивая локально и глобально распределенными АСУ (производством, зданиями, инфраструктурами), в которых задействованы сразу несколько рабочих станций, объединенных в сеть (соответственно локальную или глобальную). Поэтому разработчики системы PcVue пристальное внимание уделили таким вопросам как эффективность, безо-

пасность и разграничение доступа, синхронизация и целостность данных, резервирование и дублирование, а также другим аспектам, характерным для распределенных систем. На современном этапе развития SCADA-систем одной из неотъемлемых составляющих являются средства обеспечения работы пользователей через Internet/Intranet. В PcVue такой составляющей является компонента WebVue, позволяющая создавать крупномасштабные территориально распределенные системы диспетчеризации и управления. WebVue успешно используется во многих системах управления (<http://www.arcinfo.com/doc/EN/PRODUCTS/WebVue.html>), таких как система диспетчеризации госпиталей в г. Гренобле (Франция), удаленный контроль криогенных приложений в центре ядерных исследований CERN (Швейцария), управление освещением и доступом (Испания), котельная в аэропорту г. Орли (Франция). По информации компании ARC Informatique, одним из наиболее масштабных примеров систем на основе PcVue и WebVue является проект в Европе (<http://www.control.com/thread/1026231336>), имеющий следующую конфигурацию: одна основная и одна резервная SCADA-станция PcVue, архивная станция PcVue с БД Oracle, один WebVue-сервер и 40 "тонких" WebVue-клиентов, 66 ПЛК Schneider Premium, 260 тыс. тэгов (точек ввода/вывода).

В совокупности с WebVue SCADA PcVue предлагает решение для "тонкого" клиента, которое является доступным из обычного Web-браузера через Internet/Intranet (рис.1). Сервер WebVue полностью интегрируется со средствами и мерами безопасности системы межсетевого защиты предприятия. "Тонкий клиент" WebVue не нуждается ни в каком дополнительном локальном приложении, кроме стандартного Web-браузера. В WebVue полностью поддерживается управление правами пользователя и процессами аутентификации. С помощью WebVue пользователь из Web-браузера может в РВ (реальном времени) просматривать мнемосхемы, графики трендов, удаленно подтверждать тревоги и выполнять команды, аналогично тому, как это делает оператор на локальной станции.

PcVue включает набор Web-сервисов (Web Services Toolkit) для облегчения создания Web-портала и интеграции с другими приложениями предприятия, таки-

ми как MES (Оперативное управление производством), CMMS (Управление техническим обслуживанием), SCM (Управление цепочкой поставок) и ERP (Управление ресурсами предприятия). Приложения электронного документооборота или WEB-портала предприятия могут взаимодействовать с историческими данными, тревогами и данными РВ PcVue, используя сервисы пяти классов интерфейса PcVue Web Services. Они основаны на технологии XML/SOAP в рамках протокола HTTP или HTTPS и обмена зашифрованными данными (SSL v.2). Эти классы реализуют управление сеансами (безопасность, идентификация и т.д.) и доступ к данным РВ, тревогам (создание, подписка со списками), журналам событий (производственные события, действия пользователя, входы в систему и т.д.) и к историческим трендам (изменения значений и т.д.).

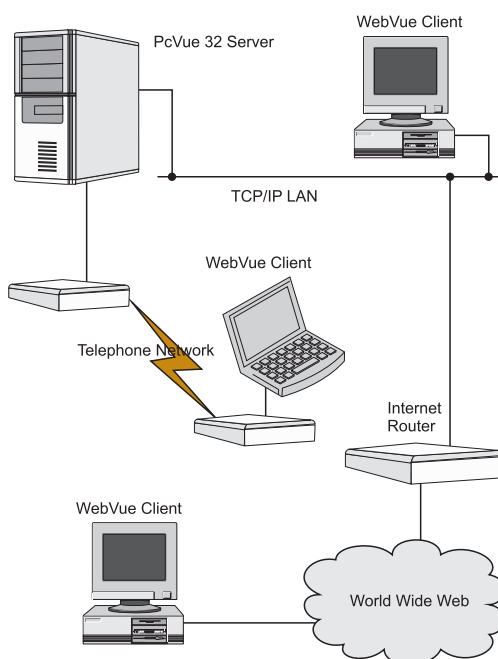


Рис. 1. Пример архитектуры PcVue с WebVue-клиентами

Как устроен WebVue

Клиент-серверное приложение WebVue предназначено для отображения Web-браузером (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Netscape и т.д.) мнемосхем PcVue. WebVue имеет два компонента:

- клиент (WebVue-клиент) выполняется виртуальной машиной Java в Web-браузере с установленной средой Java Runtime и Java Plug-in (что является типичной конфигурацией) и будет работать на любой платформе, которая поддерживает эти средства;
- сервер (WebVue-сервер) является составной частью PcVue. Он использует сервисы Microsoft IIS (Internet Information Services) для обмена данными и управления безопасностью. WebVue-сервер требует установки соответствующей версии IIS: IIS 5.x для Windows Professional XP, IIS 6.x для Windows 2003 Server, IIS 7 для Windows Vista Business, Enterprise и Ultimate Editions.

WebVue-клиент и WebVue-сервер взаимодействуют между собой путем обмена XML/SOAP сообщениями, используя сервисы IIS, которые обеспечивают работу в масштабе Intranet, Internet или через RAS (Сервисы удаленного доступа). WebVue-сервер управляет взаимодействиями с экземплярами WebVue-клиента. Файлы конфигурации, которые определяют функционирование клиента (главным образом, файлы мнемосхем), по сетевому соединению поставляются Супервизором PcVue, наряду с данными РВ, тревогами и историческими данными (рис. 2).

Все компоненты, необходимые для выполнения WebVue, включены в комплект стандартной поставки

PcVue. Число одновременных подключений к серверу WebVue кодируется в ключе защиты (аппаратном ключе), необходимом для выполнения PcVue. Для выполнения ПО клиента WebVue на любом ПК нет никаких лицензионных требований.

WebVue-сервер

WebVue-сервер – это фактически два сервера в одном: сервер HTTP и сервер потоковых данных, который отвечает за получение и обработку информации из БД PcVue (данных РВ, тревог, истории, данных контекста сеанса). Сервер HTTP используется для доставки клиенту Java-приложения, которое состоит из множества файлов исполняемых модулей в формате Jar (Java

Archive). Эти файлы содержатся в подкаталоге \bin\WebServerExtensions\WebVue\Classes папки PcVue, их список приведен в таблице.

Язык программирования Java (разработан фирмой Sun на основе языка Oak), используемый в WebVue в качестве основы для реализации Web-интерфейса, является платформо-независимым интерпретируемым, объектно-ориентированным языком. Ссылки на созданные программы Java размещаются в документах HTML. Такие Java-программы называются апплетами (applets). Прежде, чем Web-клиент сможет выполнить приложение Java, ему потребуется файл HTML, который укажет браузеру, как отображать Java-апплет. WebVue-сервер автоматически генерирует эту страницу каждый раз, когда он запускается, и предоставляет ее клиенту совместно с приложением Java. Программы на языке Java обладают большими возможностями по обработке и отображению данных и являются безопасными, поскольку не могут выполнять запись на локальные диски WebVue-клиентов и читать информацию с них.

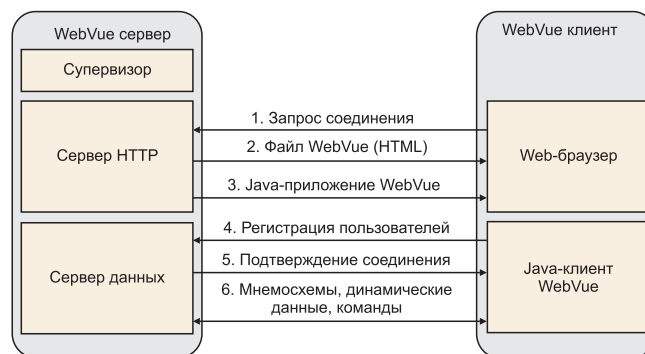


Рис. 2. Схема взаимодействия WebVue-сервера и WebVue-клиента

Таблица. Классы WebVue

Jar файл	Назначение
AiWebVue.jar	Содержит главные части приложения
AiAlarmList.jar	Эквивалент элементу управления Alarm ActiveX (Окно тревоги) в Супервизоре
AiLogList.jar	Эквивалент элементу управления Log ActiveX (Окно журнала) в Супервизоре
AiTrend.jar	Эквивалент элементу управления Trend ActiveX (Окно трендов) в Супервизоре
AiTools.jar	Поддерживает функции инструментов в WebVue

При обмене данными между WebVue-сервером и WebVue-клиентом допускается шифрование данных. Когда обмен данными шифруется, он значительно менее уязвим для методов sniffing (несанкционированный мониторинг) и spoofing (имитация клиента или сервера). Можно защитить данные, которые передаются между WebVue-клиентом и WebVue-сервером, отметив в секции "Свойства WebVue" функцию "Разрешить шифрование данных". WebVue-клиент может проконтролировать это свойство во время своей работы: в левом нижнем углу окна браузера должен появляться символ закрытого замка, подтверждая, что линия защищена.

Сеанс работы WebVue клиента

Сеанс работы WebVue-клиента начинается с того, что он должен в браузере указать, с каким WebVue-сервером он хочет работать, задав его адрес и имя проекта. Например, если соединение осуществляется по Intranet и компьютер, выполняющий WebVue-сервер, называется Station1, а проект – svwebdemo, то надо ввести <http://Station1/svwebdemo/>. Альтернативно, можно использовать IP-адрес ПК, например, <http://90.0.0.50/svwebdemo/>. Как только браузер нашел нужный компьютер, выполняющий WebVue-сервер, на экране появится сообщение Loading Java Applet, и затем будет загружено Java приложение WebVue.

Далее WebVue-клиент должен зарегистрироваться, то есть идентифицировать себя в PcVue. Это обязательное требование введено, чтобы исключить несанкционированный доступ к системе и разрешить пользователю работать в рамках определенных для

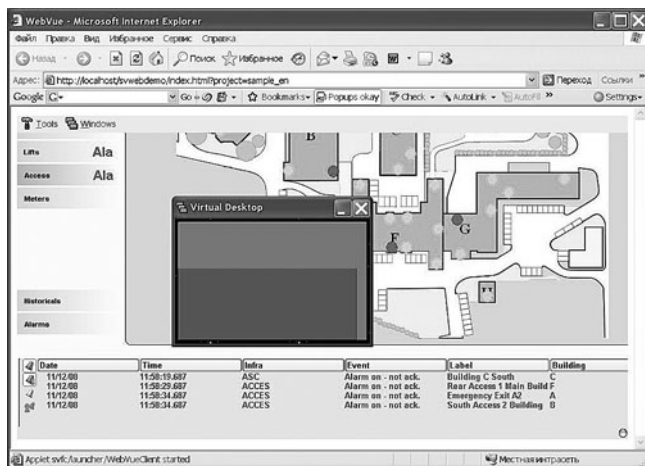


Рис. 3. Пример указания виртуального рабочего стола

него прав. Чтобы это стало возможным, администратор PcVue должен заранее назначить права доступа пользователю на сервере PcVue, а также определить язык, на котором будет появляться меню средств WebVue в браузере, язык представления мнемосхем, стартовую мнемосхему, стандарт представления информации в окне WebVue-клиента (Windows, Metal (native Java), CDE/Motif (Unix)). Если в процессе работы системы изменяются права доступа пользователя, изменения немедленно вступают в силу в PcVue и WebVue-клиенте. После успешной регистрации WebVue-клиента происходит запуск и отображение стартовой мнемосхемы.

Разработчик мнемосхем не всегда знает размеры экранов, которые будут использоваться с WebVue. Максимально возможный размер требуемого экрана представляет собой рабочее пространство WebVue-клиента, который использует окно браузера для отображения части этого рабочего пространства с мнемосхемами. Интерфейс WebVue-клиента будет обеспечивать следующие возможности:

- имя мнемосхемы появляется в ее панели заголовка;
- если мнемосхема может перемещаться, ее можно перетаскивать за панель заголовка;
- пользователь может перемещать рабочее пространство относительно окна браузера, перетаскивая любую точку в нем, кроме панели заголовка мнемосхемы;
- пользователь может использовать виртуальный рабочий стол для произвольного перемещения мнемосхем (если разрешено правами) и располагать их в частях рабочего пространства, в настоящее время невидимых в окне браузера. Для этого в WebVue введено полезное средство Virtual Desktop – "виртуальный рабочий стол".

Инструмент Virtual Desktop позволяет пользователю упорядочить позиционирование мнемосхем в рабочем пространстве WebVue. Действия инструмента являются локальными для WebVue-клиента, так что он не затрагивает мнемосхемы Супервизора PcVue или их внешний вид на других станциях.

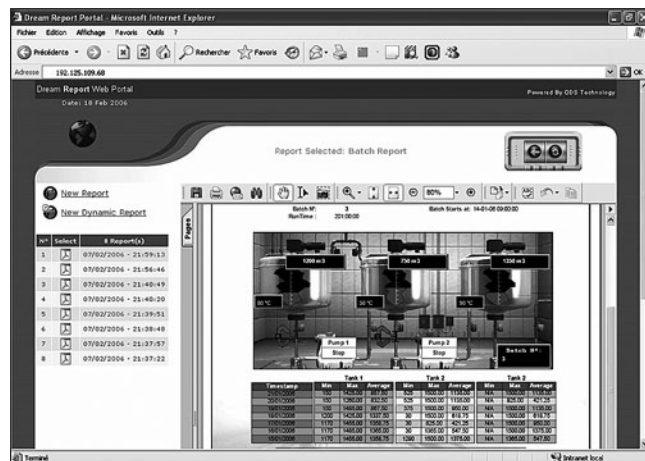


Рис. 4. Пример динамического отчета на Web-портале Dream Report

Вид виртуального рабочего стола дает представление рабочего пространства WebVue (рис. 3). Затененная часть окна показывает область, которая является видимой по отношению к полной области, включающей окна мнемосхемы. В примере на рис. 3 виртуальный рабочий стол позиционирован в нижней левой части рабочего пространства.

Генерация отчетов через Internet: Web-портал Dream Report

В качестве генератора отчетов PcVue использует пакет Dream Report компании Ocean Data Systems (www.oceandatasys.com), который входит в базовую поставку PcVue и является первым в мире генератором отчетов, специально разработанным для АСУ процессами, зданиями и инфраструктурами. С помощью Dream Report информация с устройств, систем управления и предприятий собирается, архивируется и обрабатывается одним легким в использовании и полностью интегрированным инструментом для отчетов. Концепция продукта основана на интеграции модулей по сбору данных, записи данных, интуитивным графическим редактором и мощным генератором отчетов [3].

Одной из компонент Dream Report является Web-портал — решение для визуализации, публикации и генерации отчетов через Internet/Intranet, которое является мощным дополнительным средством, значительно расширяющим функциональные возможности WebVue. Будучи защищенным паролем, этот модуль позволяет пользователю иметь доступ к отчетам на любых работающих станциях Dream Report, публиковать все разрешенные исторические отчеты, генерировать новые отчеты по требованию, определять и генериро-

вать новые отчеты, используя доступный через Internet динамический генератор отчетов (рис. 4). Web-портал Dream Report — идеальный способ для распространения отчетов PcVue по разным отделам внутри предприятия, клиентам и поставщикам.

Заключение

Таким образом, Web-интерфейс WebVue в SCADA-пакете PcVue обеспечивает следующие основные возможности для эффективной и безопасной работы операторов через Internet/Intranet: управление сеансами (безопасность, идентификация) и доступ к данным РВ, тревогам (создание, подписка со списками), журналам событий (производственные события, действия пользователя, входы в систему) и к историческим трендам. Мощным дополнением к WebVue являются средства Web-интерфейса генератора отчетов Dream Report, позволяющего формировать и затем распределять отчеты через Internet/Intranet по расписанию, событию или требованию. Интегрированное решение WebVue и Web-интерфейс Dream Report является одним из самых мощных в своем классе для работы операторов через Internet/Intranet.

Список литературы

1. Астахов А. Реалии и мифы кибертерроризма // Открытые системы. 2003. №5.
2. Колтунцев А.В., Золотарев С.В. Применение SCADA-пакета PcVue для создания распределенных систем управления // Автоматизация в промышленности. 2008. №10.
3. Колтунцев А.В., Золотарев С.В. Dream Report — интегрированная система генерации отчетов для АСУТП и систем сбора данных с устройств // Автоматизация в промышленности. 2008. №9.

*Колтунцев Алексей Владимирович — руководитель направления программных средств,
Золотарев Сергей Викторович — канд. техн. наук, ведущий эксперт компании ФИОРД.
Контактный телефон (812) 323-62-12. E-mail: alex@fiord.com zolotarev@fiord.com*