

Задачи SCADA-систем и их решение в программных комплексах

Функции и задачи SCADA-систем

- Термин SCADA обычно относится к централизованным системам контроля и управления всей системой, или комплексами систем, расположенных между промышленной установкой и потребителем. Большинство управляющих воздействий выполняется автоматически. RTU (*Remote Terminal Unit*, Абонентский оконечный блок, либо УСО), подсоединяемый к датчикам процесса, преобразует сигнал с датчика в цифровой код и отправляет данные в диспетчерскую систему или ПЛК.

Функции и задачи SCADA-систем

- Первостепенные функции управления обычно ограничиваются по уровням отмены или контролируемому вмешательству. Например, ПЛК может управлять потоком охлаждающей воды внутри части производственного процесса, а SCADA система может позволить операторам изменять уставку для потока, и установить условия сигнализации, такие как — потеря потока и высокая температура, которые должны быть отображены и записаны. Цикл управления с обратной связью проходит через RTU или ПЛК, в то время как SCADA система контролирует полное выполнение цикла.

Функции и задачи SCADA-систем

- Сбор данных начинается в RTU или на уровне ПЛК и включает показания измерительного прибора и отчеты об отказе оборудования (алармы или тревоги), соединенного со SCADA, по мере надобности. Далее данные собираются и форматируются таким способом, чтобы оператор диспетчерской, используя человеко-машинный интерфейс мог принять контролирующие решения — корректировать или прервать стандартное управление средствами RTU/ ПЛК. Данные могут также быть помещены в Историю, часто основанную на СУБД, для построения трендов и другой аналитической обработки накопленных данных.

Функции и задачи SCADA-систем

- Системы SCADA обычно оснащаются распределенной базой данных, часто называемой базой данных тэгов. Эта база содержит элементы данных, названные тэгами или точками. Точка представляет собой единичный ввод или вывод, значения которого контролируют или регулируют в системе. Точки могут быть или аппаратной (hard) или программной (soft). Аппаратная («hard») точка представляет собой фактический ввод или вывод в пределах системы, в то время как точка «soft» — результат математических и логических операций с другими точками.

Функции и задачи SCADA-систем

- Большинство реализаций систем снимает концептуальное различие между «soft» и «hard» точками, делая каждую точкой «soft», которая может, в самом простом случае, равняться единичной аппаратной точке. Точки обычно сохраняются как пары значения-штамп_времени, где штамп времени — то время, когда событие было зарегистрировано или вычислено. Серия пар значение-штамп_времени представляет собой хронологию данной точки. Также распространено сохранение дополнительных метаданных с тэгами, такими как путь до устройства или регистра ПЛК, комментарии во время разработки, и сигнальная информация.

Функции и задачи SCADA-систем

- SCADA-системы решают ряд задач:
- Обмен данными с **УСО** (*устройства связи с объектом*, то есть с промышленными контроллерами и платами ввода/вывода) в реальном времени через драйверы.
- Обработка информации в реальном времени.
- Отображение информации на экране монитора в удобной и понятной для человека форме.
- Ведение базы данных реального времени с технологической информацией.
- Аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями.

Функции и задачи SCADA-систем

- Подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса.
- Осуществление сетевого взаимодействия между SCADA ПК.
- Обеспечение связи с внешними приложениями (СУБД, электронные таблицы, текстовые процессоры и т. д.). В системе управления предприятием такими приложениями чаще всего являются приложения, относимые к уровню MES.

Функции и задачи SCADA-систем

- SCADA-системы позволяют разрабатывать АСУ ТП в клиент-серверной или в распределенной архитектуре.
- Иногда SCADA-системы комплектуются дополнительным ПО для программирования промышленных контроллеров. Такие SCADA-системы называются интегрированными и к ним добавляют термин *SoftLogic*.
- Термин SCADA имеет двоякое толкование. Наиболее широко распространено понимание SCADA как программного комплекса, обеспечивающего выполнение указанных функций, а также инструментальных средств для разработки этого программного обеспечения.

Функции и задачи SCADA-систем

- Однако, часто под SCADA-системой подразумевают программно-аппаратный комплекс.
- Значение термина SCADA претерпело изменения вместе с развитием технологий автоматизации и управления технологическими процессами. В 80-е годы под SCADA-системами чаще понимали программно-аппаратные комплексы сбора данных реального времени. С 90-х годов термин SCADA больше используется для обозначения только программной части человеко-машинного интерфейса АСУ ТП.

Функции и задачи SCADA-систем

- Все SCADA-системы имеют примерно одинаковый общий набор функций и сходные возможности по разработке верхнего уровня АСУ ТП. Это обусловлено общностью задач.
- Типичный набор функций, повторяющихся во всех проектах автоматизации таков:
 - органы управления различных типов (кнопки, рубильники, ползунковые или поворотные регуляторы);
 - экранные формы отображения параметров ТП (стрелочные, полосковые или цифровые индикаторы), сигнализирующие табло различной формы и содержания;

Функции и задачи SCADA-систем

- возможность создания архивов аварий, событий и поведения переменных ТП во времени (тренды), полное или выборочное сохранение;
- параметров ТП через заданные промежутки времени постоянно или по условию;
- упрощенный язык алгоритмов управления, математических и логических вычислений;
- средства документирования как самого алгоритма, так и ТП;
- ядро или монитор РВ, обеспечивающий малое время отклика;
- драйверы для оборудования нижнего уровня АСУ ТП;
- сетевые функции;
- средства защиты от несанкционированного доступа в систему;

Функции и задачи SCADA-систем

- многооконный GUI, импорт изображений и создание библиотек алгоритмов, динамических объектов, элементов мнемосхем и т. п.
- Типичная последовательность при создании экрана операторской станции следующая:
 - 1. Формирование статического изображения рабочего окна (фон, заголовки, мнемосхема ТП).
 - Для этого используют внешние графические редакторы (Paint), а готовое изображение затем импортируется в ПП SCADA. Многие ПП имеют собственные средства рисования, все они содержат средства импорта изображений в форматах типа BMP, WMF и др.

Функции и задачи SCADA-систем

- 2. Формирование динамических объектов (ДО) рабочего окна. Они создаются в специальном графическом редакторе самого ПП SCADA по жестко заданному алгоритму или на основе набора библиотечных элементов с последующим присвоением параметров. На этом шаге ДО присваивают логическое имя, под которым он будет фигурировать в алгоритме управления.
- Задается привязка логического имени ДО к конкретному каналу ввода-вывода. Набор ДО размещают на фоне статического изображения. Для получения программы операторской станции нужно описать связи между логическими именами ДО и алгоритм функционирования системы.

Функции и задачи SCADA-систем

- 3. Описание алгоритма отображения и управления. Это делается в разных SCADA-системах по-разному. В простейшем случае при помощи текстового редактора на любом языке программирования, например BASIC, записываются логические и математические формулы с использованием логических имен ДО. В сложных ПП алгоритм может описываться при помощи языка функциональных блоков (ФБ).
- Исходные наборы ФБ включают в себя разнообразные элементы – от простых фильтров и математических функций до PID-регуляторов.

Функции и задачи SCADA-систем

- Обычно, в таких системах предусмотрена возможность создания собственных ФБ, содержащих тексты программ или формул на встроенном языке высокого уровня.
- Кроме того, большинство SCADA-систем поддерживает и другие языки программирования как высокого уровня (VBA, VB, Visual C++).

SCADA- система Genesis32

- Задачи по осуществлению сбора данных от технологического оборудования, передачи, обработки и хранению и отображению с целью выполнения диспетчерского контроля и управления технологическим процессом реализуются при помощи SCADA-систем. При этом основную часть системы составляет программный комплекс по организации обработки информации и человеко-машинного интерфейса (HMI).

SCADA- система Genesis32

- Разработка современной SCADA-системы командой программистов с использованием универсальных языков высокого уровня не всегда оказывается эффективной. Поэтому в большинстве случаев разработку таких систем ведут на основе уже испытанного универсального SCADA пакета. Современные SCADA пакеты предоставляют широкий набор возможностей при построении системы. Как правило, они в своем составе имеют несколько программных компонентов работающих совместно, каждый из них реализует определенные функции в системе.

SCADA- система Genesis32

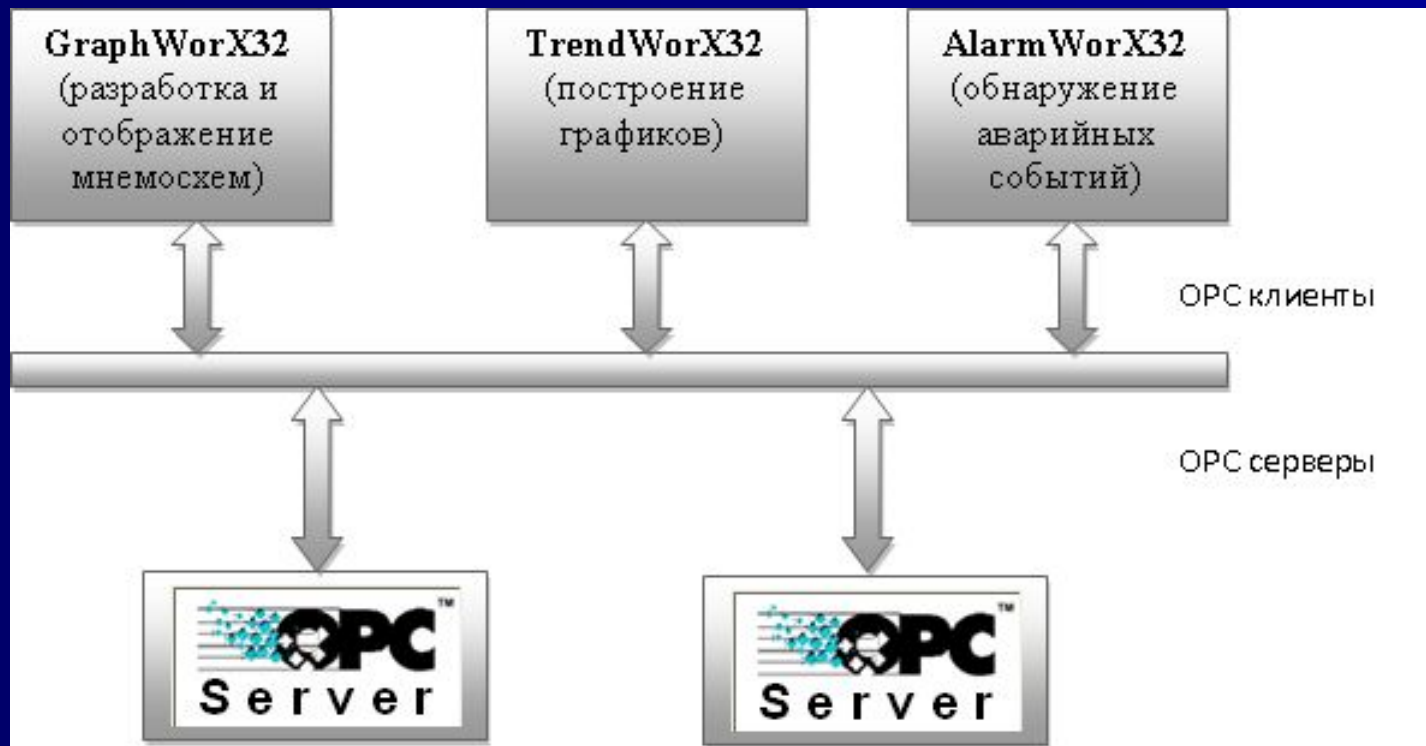
- GENESIS32 является комплексом 32-разрядных приложений для операционных систем Microsoft Windows 98/NT/ME/2000/XP/2003.
- GENESIS32 предназначен для создания программного обеспечения сбора данных и оперативного диспетчерского управления верхнего уровня систем промышленной автоматизации.

SCADA- система Genesis32

- В состав GENESIS32 входят следующие основные клиентские приложения для отображения графической информации, сбора данных, построения графиков, регистрации событий и тревог:
- GraphWorX32 используется для разработки и отображения графических мнемосхем технологических процессов;
- AlarmWorX32 используется для обнаружения, отображения и архивации аварийных и других событий;
- TrendWorX32 инструмент для построения графиков и архивирования данных;

SCADA- система Genesis32

- Структура основных КОМПОНЕНТОВ показана на рисунке.



SCADA- система Genesis32

- GENESIS32 имеет гибкую систему безопасности Security Server, объединяющую все приложения пакета. Сервер безопасности может использовать собственную конфигурацию учетных записей пользователей и групп или объединяться с системой безопасности NT.
- В состав GENESIS32 также входит среда разработки и исполнения сценарных процедур VBA, обеспечивающая возможность разработки части программного обеспечения средствами Microsoft Visual Basic for Applications 6.3.

SCADA- система Genesis32

- GENESIS32 имеет дополнительные приложения и инструментальные средства разработки:
- ScriptWorX32 обеспечивает многопоточное и централизованное исполнение событийных и периодических скриптов VBA.
- WebHMI позволяет использовать стандартный WEB браузер в качестве интерфейса оператора.
- DataWorX32 - построение мостов данных OPC, объединение OPC, туннелинг OPC и OPC резервирование.
- Библиотека символов Symbols32 Library,
- AlarmWorX32 Multimedia обеспечивает мультимедийное оповещение о тревогах на ПК и на различных устройствах;

SCADA- система Genesis32

- OPC-серверы разработанные Iconics,
- OPC-серверы разработанные третьими фирмами,
- OPC ToolWorX инструмент, обеспечивающий разработку собственных OPC серверов;
- TraceWorX 32 - утилита для диагностики и отладки;
- ActiveX ToolWorX инструмент для разработки управляющих элементов Activex.
- Pocket GENESIS позволяет запускать проекты под WinCE.

SCADA- система Genesis32

- В состав пакета GENESIS32 также входит большое количество различных инструментов и утилит, не рассматриваемых здесь.
- Программные модули поддерживают два основных режима «Конфигурация» и «Исполнение». В режиме «Конфигурация» ведется разработка проекта системы. В режиме «Исполнение» модули связываются с фактическими источниками данных, узлами сети и «оживляют» документы, сделанные в режиме «Конфигурация». При этом используются те же модули, запускаемые в режиме «Исполнение» (runtime).

SCADA- система Genesis32

- Для упрощения процесса управления и внедрения проектов используется приложение ProjectWorX 32, объединяющее все приложения Genesis32 в формат удобный для управления. При создании, разработке и внедрении проектов, содержащих множество компонентов необходимо иметь возможность удобного управления этими компонентами. Каждый из компонентов требует установку различных типов конфигурационных файлов, баз данных OPC серверов, а также параметры запуска и системы безопасности. Панель ProjectWorX32 удобно объединяет все файлы в одной директории. При этом позволяет выполнять следующие основные действия:

SCADA- система Genesis32

- Систематизировать программные файлы в различных проектах;
- Создавать новые файлы приложений и конфигурации OPC серверов;
- Импортировать файлы в проект;
- Запускать и останавливать приложения Genesis32;
- Упаковывать файлы в один сжатый файл проекта и распаковывать его на других компьютерах;
- Активировать законченные проекты в режиме исполнения;
- Конфигурировать систему безопасности с защитой проектов по паролю;

SCADA- система

Genesis32

- GraphWorX32 является средством разработки и просмотра графических мнемосхем, поэтому это основное приложения используемое при создании человеко-машинного интерфейса. GraphWorX32 обеспечивает полный набор инструментов для создания объектно-ориентированной динамической графики с возможностью масштабирования экранных форм. Экранные формы создаются на основе встроенных средств рисования, с использованием встроенной библиотеки символов и управляющих элементов ActiveX.

SCADA- система Genesis32

- В качестве элементов отображения графиков и событий используются ActiveX элементы приложений TrendWorX32 и AlarmWorX32, входящих в пакет Genesis32. GraphWorX32 имеет интегрированную среду разработки и исполнения сценариев Visual Basic, в которой можно реализовывать процедуры управления экранными формами, алгоритмы вторичной обработки данных. Для запуска проекта на АРМ оператора GraphWorX32 необходимо запустить в режиме исполнения.

SCADA- система Genesis32

- TrendWorX32 является набором инструментов для создания графиков изменения контролируемых параметров в реальном времени. Поддерживаются многие виды отображения графиков, такие, как зависимость от времени, XY-зависимости, логарифмические графики, гистограммы, самописец, и даже круговые диаграммы. Позволяет архивировать значения параметров в различных базах данных MS Access, MS SQL Server, Oracle, Microsoft Data Engine. Запуск архивирования возможен как по расписанию, так и событию. Позволяет в последующем отображать данные из архива.

SCADA- система Genesis32

- AlarmWorX32 фирмы Iconics является набором программ, предназначенных для реализации подсистемы аварийных событий.
- AlarmWorX32 включает в себя следующие программы:
- Alarm Server – сервер аварийных событий (тревог), который осуществляет опрос связанных с ним тегов в серверах OPC и проверяет выполнение множества условий, характеризующих аварийные события. При обнаружении того или иного события сервер выполняет рассылку информации о нем клиентским приложениям, которые ранее были подписаны на получение извещений об аварийных событиях от данного сервера.

SCADA- система

Genesis32

- Для настройки параметров аварийных событий используется конфигуратор Alarm Server Configurator. Конфигурационная информация сохраняется в базе данных формата MS Access и используется сервером в процессе работы. Сервер может быть зарегистрирован в качестве службы при работе под управлением операционной системы Windows NT.
- Alarm/Event Logger – регистратор событий, который производит архивацию рассылаемых сервером аварийных событий, а также сервером системных событий Event Server, который входит в подсистему администрирования. События сохраняются в совместимой с ADO базе данных.

SCADA- система Genesis32

- Параметры регистратора событий настраиваются при помощи конфигуратора Alarm Logger Configurator. Конфигурационная информация сохраняется в базе данных формата MS Access и используется регистратором в процессе работы.
- Alarm Viewer – управляющий элемент ActiveX, который предназначен для отображения текущих событий, обнаруживаемых сервером аварийных событий Alarm Server и сервером системных событий Event Server, а также для приема подтверждений и другой информации, вводимой оператором. Alarm Viewer ActiveX используется в контейнере ActiveX компонентов GraphWorX32, TrendWorX32 и AlarmWorX32.

SCADA- система Genesis32

- Alarm Reporter – управляющий элемент ActiveX, который предназначен для отображения событий, сохраненных в базе данных регистратором Alarm/Event Logger. Alarm Reporter используется в контейнере ActiveX, включая GraphWorX32, TrendWorX32 и AlarmWorX32.
- Security Server используется для организации системы безопасности. Сервер безопасности может использовать собственную конфигурацию учетных записей пользователей и групп или объединяться с системой безопасности NT.

SCADA- система Genesis32

- В основе системы безопасности лежит возможность настройки прав пользователей и групп на выполнение доступа к узлам и различных операций с приложениями. Сервер предоставляет различные возможности по ограничению действий в режиме исполнения:
- Ограничения на изменения значений тегов;
- Ограничения на открытие файлов приложений;
- Расписание по времени возможного входа в систему;
- Управление паролями;
- Ограничения по действиям в клиентских приложениях.

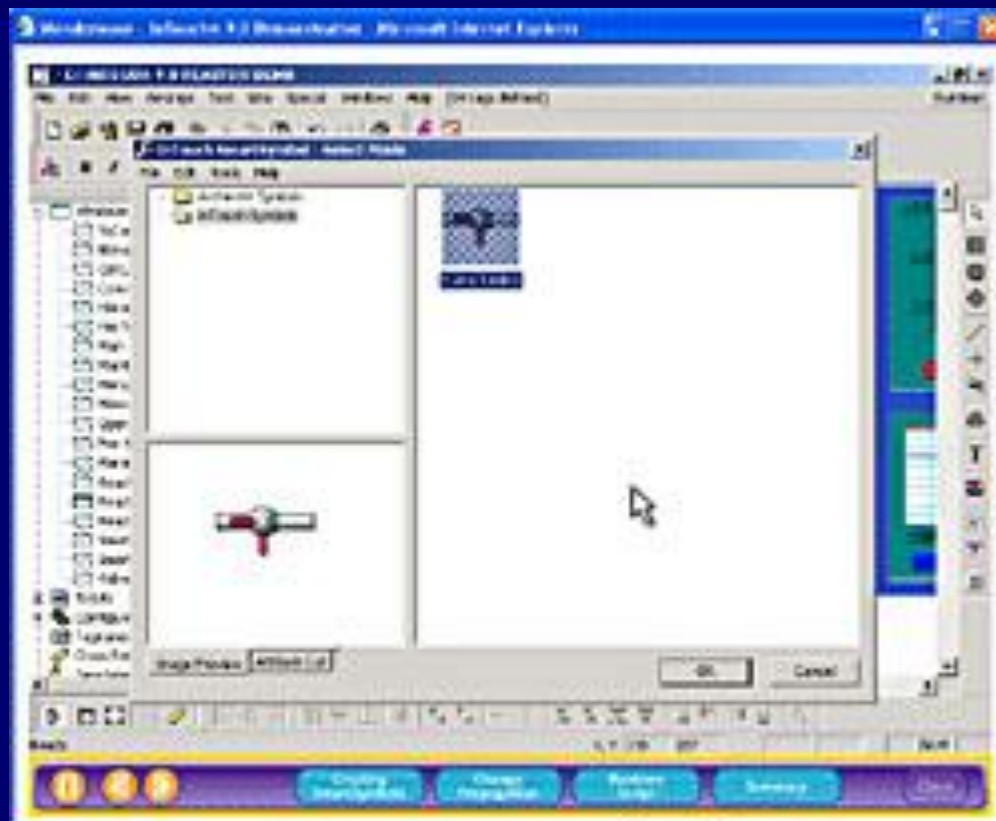
SCADA-система Intouch

- Широко известное в мире программное обеспечение человеко-машинного интерфейса InTouch® HMI от компании Wonderware, предназначенное для визуализации и управления производственными процессами, предоставляет удобные в использовании среду разработки и набор графических средств. Версия 9.5 предлагает ряд существенных преимуществ, что позволяет значительно повысить производительность и эффективность производства.

SCADA-система Intouch

- Мощные средства разработки и реализация новой технологии Wonderware® SmartSymbols предоставляют широкие функциональные возможности для быстрого создания и развертывания специальных приложений автоматизации, которые связываются и передают информацию в реальном времени.
- Приложения InTouch достаточно гибкие, чтобы удовлетворить как текущие, так и будущие потребности без необходимости в дополнительных инвестициях и усилиях. Доступ к универсальным приложениям InTouch обеспечивается с различных мобильных устройств, маломощных сетевых клиентов, компьютерных узлов и через Интернет. Кроме того, открытый и расширяемый интерфейс InTouch предлагает широкие возможности взаимодействия с множеством устройств промышленной автоматизации.

SCADA-система Intouch



Демонстрационная flash-версия
InTouch 9.5

SCADA-система Intouch

- Программное обеспечение InTouch 9.5 включает ряд дополнительных возможностей, направленных на повышение эффективности эксплуатации, что позволяет пользователям упростить и ускорить процедуры создания приложений
- **Dynamic Operator Guidance** - данные инструментальные средства обеспечивают оператора инструкциями и дополнительными функциональными возможностями, позволяющие пользователям быстро принимать и распознавать информацию в приложении.

SCADA-система Intouch

- **Intelligent Alarm Management** - Новые инструментальные средства и функциональные возможности для визуализации и управления алармами, встроенные в программное обеспечение InTouch, способствуют упрощению и ускорению процедуры анализа алармов, обеспечивая более быстрое реагирование системы на их возникновение.
- **Runtime Language Switching** - Пользователям предлагаются возможности переключения языка в процессе исполнения, обеспечивая работу со стандартизированными, многопользовательскими, приложениями с привязкой к условиям и стандартам страны пользователя.

SCADA-система Intouch

- **Новые функциональные возможности проектирования и разработки** - версия 9.5 представляет широкие возможности для быстрого создания, развертывания и модификации графических элементов в рамках всего приложения. Усиливаются возможности технологии SmartSymbol, а также появился ряд дополнительных новых возможностей, таких как программа панорамирования (pan-and-zoom) и ручное позиционирование графических объектов с использованием координат экрана. Кроме того, программное обеспечение InTouch 9.5 предлагает три варианта клавиатуры:

SCADA-система Intouch

- стандартная клавиатура, отображаемая на экране;
- новая клавиатура с адаптацией к локальным стандартам страны пользователя, что обеспечивает пользователям возможности работы на клавиатуре на местном языке с соответствующими символами;
- новая клавиатура с изменяемыми размерами.

SCADA-система Intouch

- **Конфигурация с использованием координатного указателя (point-and-click) серверов ввода-вывода (I/O failover)** - Вы можете поддерживать доступ к Вашей информации с помощью данной функции, что предоставляет пользователям возможности быстрого конфигурирования сервера ввода-вывода для автоматического переключения на вторичный сервер ввода-вывода в случае потери первичного сервера ввода - вывода.
- Т.о. программное обеспечение InTouch 9.5 предлагает пользователям и разработчикам приложений широкий спектр значительных возможностей, направленных на повышение эффективности и производительности.

SCADA-система Intouch

- Технология SmartSymbols представляет широкие возможности для создания, развертывания и модификации графических элементов в рамках всего приложения. Любой графический символ в окне InTouch можно преобразовать в SmartSymbol, щелкнув по нему правой кнопкой мыши. Кроме того, библиотеки SmartSymbols можно экспортировать в другие приложения и применять на других заводах, позволяя компаниям проводить стандартизацию графических данных в рамках всей организации.

SCADA-система Intouch

- Если пользователям необходимо изменить, примененные в проектах объекты SmartSymbol, то они должны просто изменить шаблон SmartSymbol, и данное изменение автоматически распространяется по всему приложению, в каждое окно, где используется экземпляр SmartSymbol. Это позволяет упростить и ускорить процедуры изменения, обновления и модификации приложений. Процесс ратификации приложений после проведения каких-либо модификаций также упрощается благодаря технологии SmartSymbols.

SCADA-система Intouch

- InTouch HMI позволяет пользователям быстро создавать и развертывать графические представления промышленных процессов реального времени. Пользователь может создавать изображения в графическом редакторе Wonderware WindowMaker™ при помощи разнообразных инструментов: стандартных графических компонентов, растровых изображений (bitmap), элементов управления ActiveX, улучшенной графической библиотеки Symbol Factory, которая включает тысячи уже созданных изображений для промышленности и новой библиотеки графических символов SmartSymbols.

SCADA-система Intouch

- InTouch 9.5 HMI также обеспечивает возможности визуализации информации, получаемой с Industrial Application Server. Industrial Application Server значительно облегчает работу инженерного персонала и сокращает время развертывания и обслуживания больших систем на одном или нескольких объектах. В этой конфигурации Industrial Application Server осуществляет централизованное управление в следующих сферах: безопасность, сценарии (scripting), историю и возможности соединения для всех приложений.

SCADA-система Intouch

- Приложения InTouch можно просматривать с помощью множества устройств без каких-либо дополнительных изменений конфигурации, например, используя:
 - отдельный монитор;
 - множество экранов;
 - маломощные сетевые клиенты;
 - интернет;
 - портативные устройства - "карманные" и планшетные компьютеры.

SCADA-система Intouch

- Приложения InTouch можно просматривать с помощью множества устройств без каких-либо дополнительных изменений конфигурации, например, используя:
 - отдельный монитор;
 - множество экранов;
 - маломощные сетевые клиенты;
 - интернет;
 - портативные устройства - "карманные" и планшетные компьютеры.

SCADA-система Intouch

- InTouch позволяет пользователям связаться с фактически любым промышленным устройством контроля автоматизации, предоставляя сотни серверов ввода - вывода и OPC, предназначенных для подключения к продуктам Wonderware. Отдел интеграции устройств, вместе с более чем 100 сторонними разработчиками, предлагает самый большой выбор серверов ввода - вывода для сотен наиболее популярных устройств контроля, включая ПЛК ведущих мировых производителей. Все сервера Wonderware поддерживают коммуникации по протоколу Microsoft DDE, также как и по протоколу фирмы Wonderware - SuiteLink™ или OPC технологии.

SCADA-система Intouch

- InTouch позволяет пользователям связаться с фактически любым промышленным устройством контроля автоматизации, предоставляя сотни серверов ввода - вывода и OPC, предназначенных для подключения к продуктам Wonderware. Отдел интеграции устройств, вместе с более чем 100 сторонними разработчиками, предлагает самый большой выбор серверов ввода - вывода для сотен наиболее популярных устройств контроля, включая ПЛК ведущих мировых производителей. Все сервера Wonderware поддерживают коммуникации по протоколу Microsoft DDE, также как и по протоколу фирмы Wonderware - SuiteLink™ или OPC технологии.

SCADA-система Intouch

- Версия InTouch 9.5 предлагает широкий набор функций, упрощающих процесс разработки приложений, соответствующих требованиям FDA 21 CFR 11 и другим предписаниям, например InTouch HMI обеспечивает:
- Идентификация пользователей, управление доступом и защита данных через Microsoft Windows NT®;
- Подтверждение правильности изменений, произошедших в системе управления процессами;
- Защита и проверка данных;

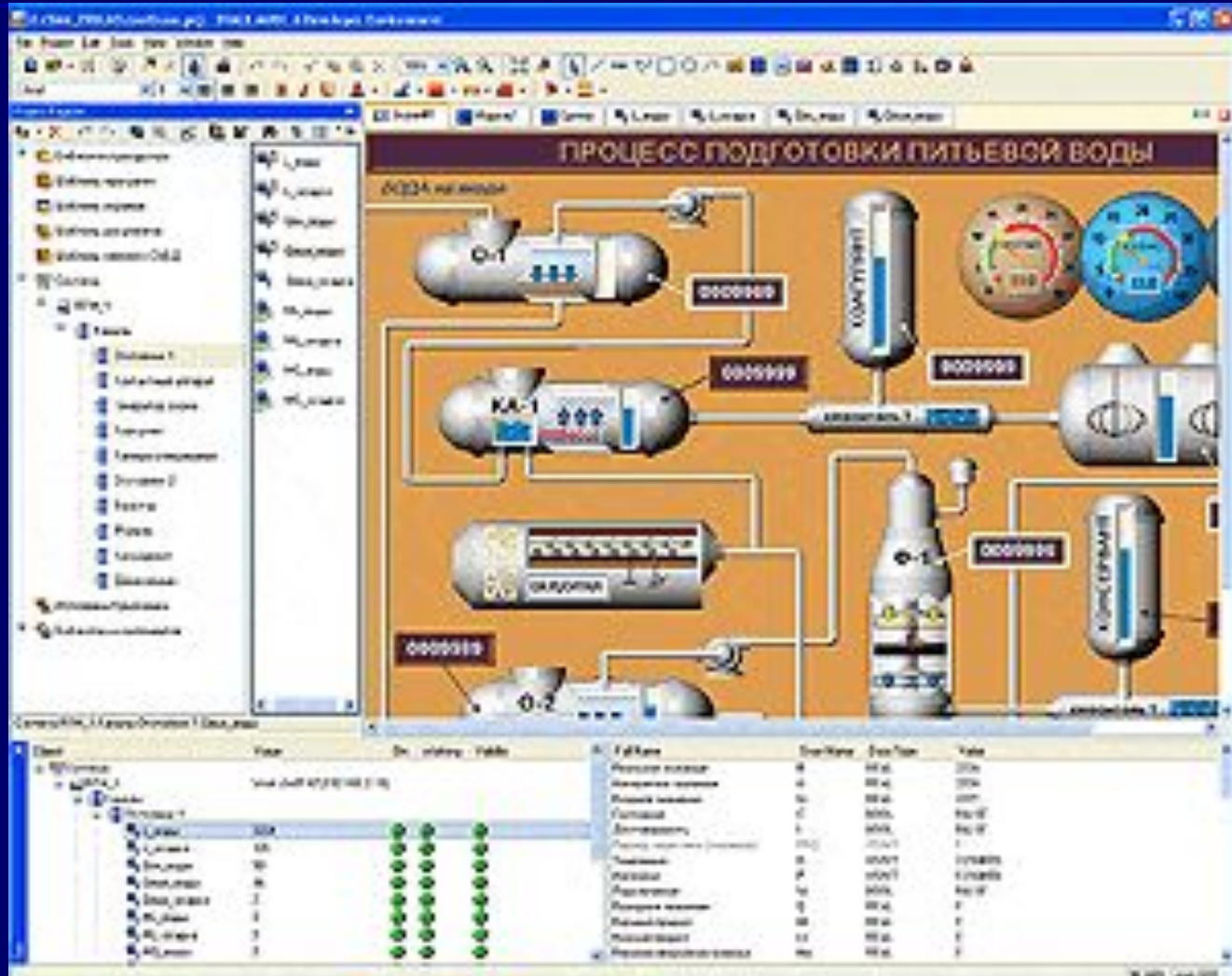
SCADA-система Intouch

- Отображение распределенных алармов (сигналов тревог и событий);
- Отслеживание производимых в системе изменений;
- По изменениям в системе запускать QuickScripts.
- Компания Wonderware также предлагает ряд планшетных компьютеров промышленного назначения на платформе Tablet PC и сенсорных панелей, которые обеспечивают интеграцию человеко-машинного интерфейса InTouch (HMI) для визуализации и управления процессами автоматизации с надежными аппаратными средствами.

SCADA-система TRACE MODE

- **SCADA** система TRACE MODE по своей функциональности давно уже переросла рамки традиционной SCADA, и тем не менее SCADA это по-прежнему наиболее востребованная ее часть. Помимо обязательных для любой SCADA системы функций **TRACE MODE® 6** имеет ряд особенностей, которые выделяют ее из общей массы аналогичных программных продуктов класса SCADA/HMI.
- Прежде всего, это единая интегрированная среда разработки, объединяющая в себе более 10 различных редакторов проекта АСУ ТП и АСУП. Интегрированная среда разработки имеет бесплатную версию. Функции SCADA/HMI в TRACE MODE 6 так органично слиты с **SOFTLOGIC** системой программирования контроллеров и экономическими модулями T-FACTORY (**MES-EAM-HRM**), что зачастую трудно провести между ними четкую грань.

SCADA-система TRACE MODE



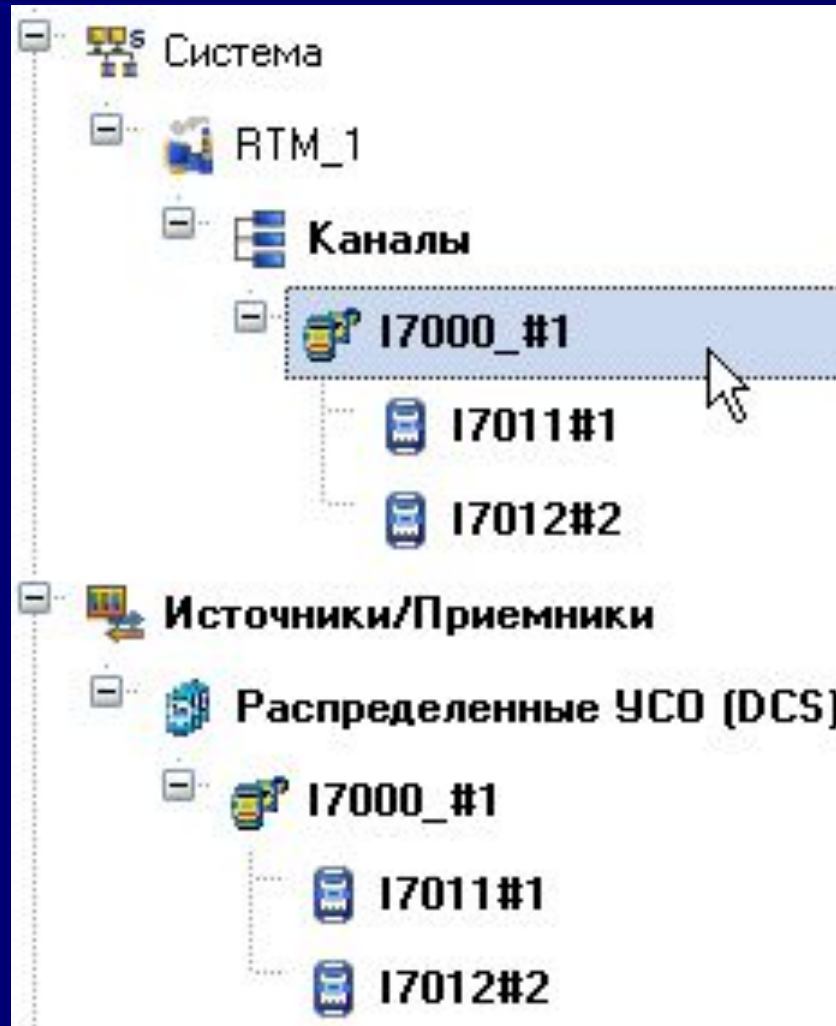
SCADA-система TRACE MODE

- Незаменимым инструментом создания проекта в SCADA системе TRACE MODE 6 является уникальная технология автопостроения. Она позволяет несколькими движениями мыши создать связи между узлами распределенной системы управления (PCU), между источниками данных SCADA и каналами, создать источники данных по известной конфигурации контроллера и т.п. В состав системы входят бесплатные драйверы для 2429 контроллеров и УСО.

SCADA-система TRACE MODE

- Незаменимым инструментом создания проекта в SCADA системе TRACE MODE 6 является уникальная технология автопостроения. Она позволяет несколькими движениями мыши создать связи между узлами распределенной системы управления (PCU), между источниками данных SCADA и каналами, создать источники данных по известной конфигурации контроллера и т.п. В состав системы входят бесплатные драйверы для 2429 контроллеров и УСО.

SCADA-система TRACE MODE



SCADA-система

TRACE MODE

- SCADA/HMI система TRACE MODE 6 поддерживает практически **любые форматы данных**, в этом она стала более похожа на универсальную среду визуального программирования. Помимо привычных форматов хранения **дискретных** сигналов и значений с **плавающей точкой**, в этой версии SCADA реализована поддержка **строк**, переменных двойной точности (**double float, hex32**), а также **меток времени** (как самостоятельных каналов). Формат отображения значений каналов на мнемосхемах теперь можно указывать в нотации функции *printf* языка Си, хорошо знакомой всем программистам.

SCADA-система TRACE MODE

- Великолепная **трехмерная графика** SCADA системы TRACE MODE 6 не оставит равнодушными даже профессиональных дизайнеров. В то же время графический редактор SCADA **удобен и прост в освоении**. Графика SCADA уровня TRACE MODE 6 не только эстетична, но и функциональна: любой графический элемент может менять свои свойства, размеры и положение на экране в реальном времени в зависимости от параметров, а также служить кнопкой.

SCADA-система TRACE MODE



SCADA-система TRACE MODE

- **Фотореалистичная графика** в SCADA системе TRACE MODE основана на использовании **OpenGL**, поэтому она обладает массой недоступных ранее возможностей. Объемные фигуры обладают рядом новых свойств:
 - полупрозрачность;
 - наложение текстур;
 - произвольный базовый цвет;
 - настраиваемое расположение источника света;
 - коэффициенты отражения и рассеивания света;
 - поворот на произвольный угол (в том числе в реальном времени);
 - фигурные срезы цилиндров и труб;
 - отображение внутренних поверхностей для рисования разрезов емкостей.

SCADA-система

TRACE MODE

- Для удобства редактирования сложных мнемосхем в графическом редакторе SCADA системе TRACE MODE 6 поддерживаются **слои**, видимостью которых можно управлять. Более того, видимостью слоев можно **управлять в реальном времени**. Это позволяет на одной мнемосхеме отображать по желанию пользователя те или иные подсистемы технологического объекта. Например, можно создать поверх плана сооружения несколько схем-слоев: канализация, отопление, электроснабжение, вентиляция, пожарная сигнализация и т.д.; а отображать только то, что нужно в данный момент.

SCADA-система TRACE MODE

- В SCADA системе TRACE MODE 6 существенно расширена поддержка внешних графических форматов, **анимация и растровые рисунки** могут подвергаться произвольной трансформации (поворот, растяжение), причем не только в редакторе, но и динамически. Поддерживается прозрачность фона. Оригинальная технология **3D Fast+** обеспечивает быструю загрузку мнемосхем SCADA/HMI в реальном времени.
- Работать с **трендами** в SCADA системе TRACE MODE стало значительно проще: тренд сам определяет, откуда брать данные – из архива SIAD/SQL6 или временного буфера, то есть деления на архивный тренд и тренд реального времени больше нет, как нет и деления на дискретный и аналоговый тренды, все они успешно реализованы в рамках одного универсального тренда.

SCADA-система TRACE MODE



SCADA-система TRACE MODE

- **Глубина тренда** ограничивается только объемом накопленного архива встроенной промышленной СУБД SIAD/SQL™ 6 по данному параметру. Удобная **система навигации** позволяет просматривать состояние технологического процесса за произвольный временной интервал, **увеличивать выделенный участок** тренда, **добавлять** в процессе работы со SCADA новые перья. На одном тренде с общей полосой прокрутки времени может отображаться **неограниченное** количество дискретных и аналоговых параметров АСУТП.

SCADA-система

TRACE MODE

- В SCADA системе TRACE MODE 6 стал возможен принципиально **новый** подход к созданию мнемосхем – поддержка всплывающих (Pop-Up) окон. Всплывающие окна SCADA TRACE MODE 6 располагаются поверх окна основной мнемосхемы и служат вспомогательными элементами. Одновременно может быть открыто несколько всплывающих окон, причем с ними можно работать, как с обычными окнами Windows: перемещать, изменять размер, закрывать, переводить на передний план или перекрывать другим Pop-Up окном.

SCADA-система TRACE MODE

- SCADA TRACE MODE обладает собственным **генератором отчетов**, позволяющим в реальном времени быстро создавать ясные и полнофункциональные HTML-отчеты. Генератор отчетов встроен в некоторые исполнительные модули (ДокМРВ+), а также существует в качестве выделенного сервера (Сервер документирования). Шаблоны отчетов создаются в **Редакторе шаблонов** Интегрированной среды разработки SCADA TRACE MODE. Редактор шаблонов - это WYSIWYG инструмент, обладающий широкими возможностями иллюстрирования отчетов, и глубоко интегрированный с системой программирования SCADA TRACE MODE.

SCADA-система TRACE MODE



SCADA-система TRACE MODE

- SCADA TRACE MODE 6 обладает собственной высокопроизводительной промышленной СУБД реального времени SIAD/SQL™ 6, оптимизированной на быстрое сохранение данных. Архивные данные SIAD/SQL™ 6 не только быстро сохраняются, но и подвергаются **статистической** обработке в реальном времени, а также могут отображаться на мнемосхемах SCADA и использоваться в программах наравне с данными реального времени.

SCADA-система TRACE MODE

- В шестой версии SCADA TRACE MODE технологии горячего резервирования поднялись на новую высоту. Теперь в проекте SCADA можно автоматически создавать не только дублированные (Double Force в шестой версии SCADA TRACE MODE технологии горячего резервирования поднялись на новую высоту. Теперь в проекте SCADA можно автоматически создавать не только дублированные (Double Force), но и троированные (Tri Force) узлы.
- Особое внимание в SCADA TRACE MODE 6 уделено возможностям **интеграции с базами данных** и другими приложениями. Поэтому в эту SCADA встроена поддержка наиболее популярных программных интерфейсов: **ODBC**, **OPC**, **DDE**. Для облегчения настройки взаимодействия с внешними базами данных в

SCADA-система TRACE MODE

- Кроме того, существует возможность подключения компонентов ActiveX, что свидетельствует о высокой степени открытости SCADA-системы TRACE MODE 6.
- Компания AdAstrA Research Group, Ltd уделяет максимум внимания качеству своих программных продуктов, поэтому TRACE MODE стала первой в СНГ и второй в мире SCADA/HMI системой, система разработки и технической поддержки которой сертифицирована на соответствие **ISO 9001:2000**.

SCADA-система

TRACE MODE

- Для каждого параметра настраивается не только **цвет** линии, но и ее **стиль**. **Интервалы недоверности** значения параметра, возникающие, например, в случае потери связи SCADA с датчиком, могут отображаться особым цветом и стилем. Точное значение контролируемых параметров в определенный момент времени можно узнать с помощью **визира** одним нажатием мыши. Внешний вид и набор доступных элементов навигации настраивается **индивидуально** для каждого тренда.

SCADA-система

OpenSCADA

- **OpenSCADA** представляет собой открытую SCADA систему, построенную по принципам модульности, многоплатформенности и масштабируемости. SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) в переводе: <Системы диспетчерского управления и сбора данных> является термином, который часто употребляется в сфере автоматизации технологических процессов. Система OpenSCADA предназначена для: сбора, архивирования, визуализации информации, выдачи управляющих воздействий, а также других родственных операций, характерных для полнофункциональной SCADA системы.

SCADA-система OpenSCADA

- Основными целями, которые преследует проект, являются:
- открытость;
- надежность;
- гибкость;
- масштабируемость;
- многоплатформенность;
- безопасность;
- финансовая доступность;
- предоставление удобного интерфейса управления;

SCADA-система OpenSCADA

- В качестве политики реализации данного проекта выбраны принципы разработки ПО. Данная политика позволит привлечь к разработке, тестированию, развитию, распространению и использованию продукта значительное количество разработчиков, энтузиастов и других заинтересованных лиц при минимальных финансовых затратах. Программа распространяется на условиях лицензии GPL v2.

Система OpenSCADA предназначена для выполнения как обычных функций SCADA систем, так и для использования в смежных областях информационных технологий.

SCADA-система OpenSCADA

- Система OpenSCADA может использоваться:
- на промышленных объектах, в качестве полнофункциональной SCADA системы;
- во встраиваемых системах, в качестве среды исполнения (в том числе и PLC);
- для построения различных моделей (технологических, химических, физических, электрических процессов);
- на персональных компьютерах, серверах и кластерах для сбора, обработки, представления и архивации информации о системе и её окружении.

SCADA-система OpenSCADA

- В качестве базовой (хостовой) операционной системы (ОС) для разработки и использования выбрана ОС Linux, которая является стандартной POSIX совместимой ОС. Кроме того, ОС Linux является оптимальным компромиссом в вопросах:
 - надёжности;
 - гибкости/масштабируемости;
 - доступности;
 - популярности и распространенности.

SCADA-система OpenSCADA

- Поскольку система OpenSCADA разрабатывается на стандартной POSIX ОС по принципам кроссплатформенности, её адаптация на остальные ОС не составит проблемы. Сердцем системы является модульное ядро. В зависимости от того, какие модули подключены, система может выполнять как функции различных серверов, так и функции клиентов клиент-серверной архитектуры. Для достижения высокого быстродействия за счёт сокращения времени коммуникаций, архитектура позволяет объединять функции распределённых систем в одной программе.

SCADA-система OpenSCADA

- Архитектурно, система OpenSCADA состоит из подсистем:
- Подсистема безопасности. Содержит списки пользователей и групп пользователей, обеспечивает проверку прав на доступ к элементам системы и т.д.
- Модульная подсистема баз данных. Обеспечивает доступ к базам данных.
- Модульная подсистема транспортов. Обеспечивает коммуникацию с внешней средой, посредством различных коммуникационных интерфейсов.

SCADA-система

OpenSCADA

- Модульная подсистема коммуникационных протоколов обмена. Тесно связана с подсистемой транспортов и обеспечивает поддержку различных протоколов обмена с внешними системами.
- Модульная подсистема сбора данных (DAQ). Обеспечивает сбор данных от внешних источников: контроллеров, датчиков и т.д. Кроме этого, подсистема может предоставлять среду для написания генераторов данных (модели, регуляторы ...).

SCADA-система

OpenSCADA

- Модульная подсистема архивов. Содержит архивы двух типов: архивы сообщений и архивы значений. Способ архивирования определяется алгоритмом, который заложен в модуле архивирования.
- Модульная подсистема пользовательских интерфейсов. Содержит функции пользовательских интерфейсов.
- Подсистема управление модулями. Обеспечивает контроль над модулями.
- Модульная подсистема специальных функций. Содержит функции не вошедшие в остальные подсистемы. В настоящий момент к этим функциям относятся функции тестирования.

SCADA-система OpenSCADA

- Исходя из принципа модульности, указанные выше модульные подсистемы могут расширять свою функциональность путём подключения модулей соответствующего типа. Модульное ядро системы OpenSCADA выполняется в виде статической и совместно используемой библиотек. Это позволяет встраивать функции системы в существующие программы, а также создавать новые программы на основе модульного ядра системы OpenSCADA. Однако модульное ядро является самодостаточным и может использоваться посредством простой запускающей программы.

SCADA-система OpenSCADA

- Модули системы OpenSCADA хранятся в динамических библиотеках. Каждая динамическая библиотека может содержать множество модулей различного типа. Наполнение динамических библиотек модулями определяется функциональной связностью самих модулей. Динамические библиотеки допускают горячую замену, что позволяет, в процессе работы, производить обновление модулей. Метод хранения кода модулей в динамических библиотеках является основным для системы OpenSCADA, поскольку поддерживается практически всеми современными ОС.