

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАОЧНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

К ЮБИЛЕЮ КАФЕДРЫ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Санкт-Петербург

2010

Утвержден редакционно-издательским советом университета

УДК 004(07)

Сборник научных статей к юбилею кафедры процессов управления и информационных систем - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2010. - 167 с.

В сборник вошли статьи, отражающие результаты научно-практических исследований, выполненных преподавателями и аспирантами кафедры процессов управления и информационных систем. Сборник подготовлен к 50-летию юбилею кафедры.

Редакторы сборника:

О.И.Золотов, канд. техн. наук, проф., заведующий кафедрой ПУ и ИС;

Ф.В.Филиппов, канд. техн. наук, доц. кафедры ПУ и ИС.

Рецензент: Д.А.Первухин, д-р техн. наук, профессор ОАО «Концерн НПО «Аврора»»

© Северо-Западный государственный заочный технический университет, 2010

© Авторы статей, 2010

дисциплины, методические указания к выполнению лабораторных работ, задание на контрольную работу и методические указания к ее выполнению, блок контроля освоения дисциплины) / сост. А. Б. Шадрин - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. – 170 с.

Шадрин А.Б.

ОТКРЫВАЕМ РЕСУРСЫ ПЕТЛИ КАЧЕСТВА

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Совершенствование всех стадий в “петле качества” интеллектуальных транспортных комплексов достигается на уровне решений: Manufacturing resource planning (MRP), Manufacturing Execution Systems (MES), Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) в частности: InTouch, InSupport, InBatch, InControl в рамках Wonderware Factory Suite [1-4].

InTouch - библиотека Мастер-объектов (Wizards), позволяющая конфигурировать компоненты операторского интерфейса (переключатели, движковые регуляторы, счетчики, тренды, гистограммы). При помощи Extensibility Toolkit строятся Мастер-объекты для приложений. Специальные Мастер-объекты позволяют создавать библиотеки Мастер-объектов, не выходя из среды разработки InTouch. Через InTouch использован язык Сценариев с учетом: Менеджера рецептов (Recipe), модуля статического контроля процесса в реальном времени (SPC) и библиотеки Функций языка запросов (SQL Access).

InTrack – служит для создания модели производственных цепочек (Routes), состоящих из операций (Operations) над материалами и продуктами (Materials) при помощи графического редактора. Объекты: Areas, Machines, Customer Specifications, Data Collections, Disposition Codes и Work Instructions - являются структурными (статистическими), но созданы и динамические объекты (Activity Objects) для Runtime: незавершенное производство (WIP

Lots), движение товарно-материальных запасов (Lot & Bulk Inventory). Каждая Операция сопровождается Транзакцией с Базой данных, содержащей Модель производства. InTrack содержит: библиотеку Сценарных функций; 40 Мастер-объектов (Wizards); готовые Формы; Шаблоны отчетов и Генератор (Crystal Reports). При помощи InTrack можно планировать и моделировать процессы, автоматизировать сбор данных, определять очередность работ для составления графиков диспетчеризации. InTrack включает в себя базу Тегов, текущие и исторические Тренды, систему обработки Аварийных сигналов, Сценарные функции и Мастер-объекты. Встроенные в InTrack функции и DDE-серверы открывают возможность полной автоматизации задач учета, планирования и диспетчеризации. InTrack может обеспечить связи с устройствами сбора данных и автоматической идентификации (считыватели штриховых кодов). Открытая архитектура «клиент/сервер», заложенная в InTrack, позволяет получать доступ к Microsoft SQL Server.

InBatch - программа для моделирования процессов дозирования и смешения. При помощи InBatch моделируем процессы, создаем смеси, управляем процессом, пользуясь созданной моделью для справок. Технологическая и Информационная модели, созданные в InBatch, описывают функциональные характеристики оборудования, состав реквизитов. Модели позволяют изменить конфигурацию процесса и системы управления. Функциональные характеристики оборудования определяются Фазами процесса. Фаза процесса определяет действие (смешивание, нагрев, охлаждение, встряхивание, слив, перегонка и др.). Фаза - базовый объект модели и является звеном между Функциями контроля процесса (Control/SCADA Level) и Функциями управления смесями и циклами (MES Level). Смеси (рецепты) в InBatch создаются путем выборки параметров оборудования и процессов из моделей. Рецепты вводятся в виде Основных рецептов (не зависящих от оборудования и технологии) и преобразуются в Контрольные рецепты (зависящие от оборудования) во время выполнения

программы. При составлении рецептов специфицируется необходимое Оборудование и его Характеристики (мощность, нагревательная способность, материал конструкций и т.д.), Формула процесса (материалы на входе, материалы на выходе) и Процедура (набор операций, необходимых для изготовления одной порции). Операции формируются из Фаз, связанных с тем или иным типом оборудования. Фазы упорядочиваются в определенной Последовательности. Процедуры конструируются при помощи Последовательных функциональных схем, описывающих последовательное и/или параллельное выполнение Операций и Фаз. Материалы на входе и на выходе (описанные в Формуле) связываются с параметрами Конфигурации фаз. Поэтапное управление циклическим процессом заложено в модель процесса и упрощает инженерные работы по сопровождению системы. К функциям относятся: краткосрочное планирование; управления фазами цикла и оборудованием; ведение архива; составление отчетов. InBatch реализует «Plug-and-Play» для мониторинга и управления циклическим процессом в комплекте с Мастер-объектами, экранными формами, сценариями и прикладными программами.

InSupport – средство нахождения и устранения неисправностей через доступ к экспертной системе, а также к технической документации по ремонту оборудования. В основе InSupport организация доступа ко всей технической информации, сопровождающей сложное оборудование. InSupport реализует среду мультимедийных приложений для электронных руководств по техническому обслуживанию и обучению. Встроенная экспертная система анализирует симптомы неисправностей, учитывая время ремонта, стоимость ремонтных работ и вероятность неудачи каждого из возможных вариантов стратегии устранения неисправностей, а затем выдает оператору решение, требующее наименьших затрат ресурсов времени. Экспертная система использует знания о симптомах, неисправностях, диагностических и ремонтных процедурах. В InSupport встроены: методика для анализа аварийных сигналов или симптомов; разработки стратегий

устранения неисправностей; процедуры нахождения и устранения неисправностей (поэтапные инструкции по обслуживанию и ремонту оборудования). InSupport формирует страницы текста, чертежи, слайд-шоу с фотографиями последовательных операций, видеоролики для поиска неисправностей.

InControl – среда программирования систем управления в реальном времени, поддерживающая технологии OLE Automation и OCX в соответствии с требованиями МЭК 1131-3. InControl поддерживает ряд языков программирования: релейных лестничных диаграмм (RLL), последовательных функциональных схем (SFC), структурированного текста (STL), управления перемещениями (Monitor Control Language), соответствующих спецификации RS-274 в плане структурного программирования. Менеджер Проекта/Задач 1 позволяет организовать приложения по Проектам, одновременно просматривать и редактировать все Программы в рамках одного Проекта и присваивать Приоритеты задачам. Менеджер Проектов/Задач позволяет конфигурировать Объекты ввода/вывода и Объекты ActivX. InControl ориентирован на интерфейсы: Profibus, CAN, Device-Net, Interbus-S, SDS и др. InControl совместим с Microsoft BackOffice Suite. (Microsoft SQL Server, Windows NT Server, Management Server, SNA Server, Mail Server).

GENESIS32 расширяет возможности совершенствования всех стадий в “петле качества” интеллектуальных транспортных комплексов на основе: GraphWorX32, TrendWorX32, AlarmWorX32, Script WorX32, WebHMI, Data WorX32, Библиотеки символов Symbols32 Library, AlarmWorX32 Multimedia, OPC ToolWorX, ActivX ToolWorX.

GraphWorX32 – средства разработки и просмотра графических мнемосхем (экранных форм). Алгоритмы обработки данных и процедуры управления экранными формами разрабатываются в Visual Basic for Applications (VBA).

TrendWorX32 обеспечивает представление и архивацию текущих данных в виде графических зависимостей от времени. TrendWorX32 SQL Server предназначен для приема данных от OPC-серверов, записи в базу данных MS Access, MS SQL Server 7.0, Microsoft Data Engine (MSDE) с использованием заданных алгоритмов архивации и представления данных клиентским приложениям, соответствующим спецификации OPC Historical Data Access 1.0 (OPC HAD-спецификация OPC доступа к историческим данным). Конфигурация TrendWorX32 SQL Server создается при помощи приложения TrendWorX32 Configurator и помещается в базу данных Microsoft Access. В рамках конфигурации TrendWorX32 SQL Server для базы данных, в которых предполагается архивировать текущие данные серверов OPC, создаются объекты доступа к данным с использованием подсистемы Microsoft Data Access Components (MDAC). При этом каждому объекту доступа к данным в конфигурированной базе данных соответствует так называемая группа базы данных. Каждая группа базы данных содержит, по крайней мере, одну группу архивируемых тегов, ссылающихся на теги в серверах OPC, информация о которых должна сохраняться в базе архива. Опрос тегов OPC выполняется с использованием периода сбора данных, установленного для содержащей группы. Запись значений тегов в базы данных производится в соответствии с алгоритмом архивации, установленным для содержащей их группы с использованием стандартной технологии ActivX Data Objects (ADO). Извлечение данных из базы архива может выполняться с использованием: графиков TrendWorX32 Viewer ActivX в режиме просмотра исторических данных; приложения генерации отчетов TrendWorX32 Reporting; управляющего элемента TrendWorX32 SQL Tool (вставленного в любой контейнер ActivX, включая GraphWorX32, TrendWorX32, AlarmWorX32, приложение на Visual Basic, C++, Delphi); клиента OLE DB (на языках Visual Basic, C++); любого клиента применяемой базы данных с использованием SQL-запросов.

AlarmWor32 используется для обнаружения аварийных событий по множеству признаков и критериев, передачи информации об обнаруженных авариях клиентским приложениям, оповещения об обнаруженных аварийных событиях путем автоматического дозвона с передачей сообщений и приемом подтверждений от ответственных лиц.

AlarmWorX32 SQL Logger 6.0 используется для фильтрации и приема сообщений о событиях от серверов OPC Alarm and Events, записи в базу данных MS Access MS SQL Server 7.0. Конфигурация AlarmWorX32 SQL Logger создается при помощи приложения Alarm Logger Configurator и помещается в конфигурационную базу данных Microsoft Access. В рамках Alarm Logger для базы данных, в которых предполагается архивировать события серверов OPC Alarm and Events, создаются объекты доступа к данным с использованием стандартной подсистемы Microsoft Data Access Components (MDAC 2.1.2). Информация о событиях получается от серверов OPC Alarm and Events на основе одной или нескольких подписок, играющих роль фильтров для событий различных типов. Просмотр и анализ событий из базы архива событий может выполняться с использованием элемента просмотра архива событий AlarmWorX32 Reporter ActivX, с помощью OLE DB на языках Visual Basic, VBA, Visual C++, или с помощью SQL-запросов.

AlarmWorX32 Multimedia поддерживает OPC при аварийных событиях и использует: e-mail, телефон, пейджер, SMS, звуковое сообщение, Internet, всплывающие окна, видеоизображение.

DataWorX32 - сервер централизованного списка контролируемых параметров с возможностью создания глобальных переменных, доступных клиентским приложениям, обладающий механизмом резервирования OPC. Функциональные возможности DataWorX32: централизация параметров процесса в едином списке; оптимизация запросов клиентов OPC к одним и тем же параметрам в разных серверах OPC; организация списка глобальных переменных с возможностью непосредственного обмена данными между клиентскими приложениями; возможность выполнения арифметических,

функциональных, логических и других операций над глобальными переменными; возможность оперативного изменения привязки глобальных переменных к источникам данным в серверах OPC; резервирование серверов OPC на узлах локальных и глобальных сетей с автоматическим перенаправлением запросов клиентских приложений в случае выхода из строя основных узлов.

ScriptWorX32 реализует: одновременное исполнение сценариев VBA; разработку при помощи Мастера сценариев; исполнение сценариев по расписанию; исполнение сценариев на основе значений тегов OPC; исполнение сценариев по событиям от OPC Alarm and Events - серверов системных и аварийных событий OPC; диагностику текущих состояний сценариев; возможность компиляции сценариев в DLL -многопоточные библиотеки динамической компоновки; глобальные сценарии; открытый интерфейс OLE Automation.

WebHMI на платформе Microsoft DNA (ActivX и DCOM) обеспечивает: службы для тонких Web-клиентов; работу с графической информацией и данными с «нулевой инсталляцией»; публикацию управляющих элементов ActivX и HTML-страниц; передачу данных OPC через Интернет; административное действие пользователей и приложений.

GenBroker обеспечивает: регулируемый таймаут; восстановление соединения; использование TCP/IP для получения данных от OPC-серверов; поддержку промежуточных узлов firewall-доступа.

ActivX ToolWorX используется для разработки управляющих элементов ActivX с возможностью использования в приложениях-контейнерах (подобных GraphWorX32).

OPC ToolWorX используется для разработки серверов и клиентов OPC и содержит: исходные тексты двух серверов OPC, документацию, текстовое клиентское приложение, средство генерации интерфейсов диспетчеризации OLE Automation с текстовым примером на Visual Basic; мастера для генерации кода клиентов и серверов OPC в среде MS Visual C++ на базе

приема полнофункционального OPC-сервера для протокола ModBus, а также текстовое клиентское приложение; модель свободных потоков; DLL автоматизации OLE; мастер для генерации приложений Visual C++; Навигатор тегов OPC; возможность создания задачных серверов для Windows CE. 32-разрядное приложение: Pocket GraphWorX, Pocket AlarmWorX, Pocket TrendWorX. Pocket WebHMI упрощает доступ к информации об удаленных объектах через Internet. MobileHMI расширяет возможности получения информации о состоянии системы и управления.

Профессиональное образование диктует ускорение освоения рассмотренных технологий для основных стадий в "петле качества" транспортных комплексов для решений в сфере: аудита, многоцелевого интерсервиса, безопасности вождения, экологии эксплуатации на уровне технологий [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шадрин, А.Б.* Проектирование компьютерных сетей: учеб.-метод. комплекс (информация о дисциплине, рабочие учебные материалы, информационные ресурсы дисциплины, методические указания к выполнению и задания на курсовой проект или контрольную работу, блок контроля освоения дисциплины)/сост. А.Б. Шадрин - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2010. 204 с.
2. *Шадрин, А.Б.* Проектирование компьютерных сетей: учеб.-метод. комплекс (информационные ресурсы дисциплины, методические указания к выполнению лабораторных работ) / сост. А. Б. Шадрин - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2010. 115 с.
3. *Шадрин, А.Б.* Информационные сети и телекоммуникации: учеб.-метод. комплекс (информация о дисциплине, рабочие учебные материалы, информационные ресурсы дисциплины)/сост. А.Б. Шадрин - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. 217с.

4. Шадрин, А.Б. Информационные сети и телекоммуникации: учеб.-метод. комплекс (технические и программные средства обеспечения дисциплины, методические указания к выполнению лабораторных работ, задание на контрольную работу и методические указания к ее выполнению, блок контроля освоения дисциплины) / сост. А. Б. Шадрин - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. – 170 с.

5. Шадрин, А.Б. Открываем сетевые ресурсы матроники транспорта/А.Б. Шадрин, С.А. Ромашова, И. Кастильо=Чагин – Транспорт Российской Федерации.-2009. N 3-4. С.26-29.

Шадрин А.Б.

ИНТЕГРАЦИЯ ПРОЦЕССОВ В СФЕРЕ ПЕТЛИ КАЧЕСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Основное внимание уделено внедрению элементов интеллектуальных проблемно-ориентированных комплексов в сферу интерсервисов на всех стадиях петли качества в энергомашиностроении в условиях развития процессов интеграции: науки-образования-производства [1,2].

Концепция - Computer Integrated Manufacturing (CIM) требует наличия планирования и управления производством (PPS) и управления и контроля производства (CAM). Все процессы предприятия вертикально пересекаются структурой контроля качества (CAQ). Computer-Aided-Design (CAD) - разработка с помощью компьютера деталей.

European Computer Manufacturer Association (ECMA) участвует в продвижении технологий звездообразных и кольцевых структур оптических сетей (LWL) через соединения end-to-end с „электрическим обновлением сигнала“. В LWL поступающие сигналы преобразуются в электрический ток, усиливаются и подаются в следующий сегмент кабеля. Активные отводы относительно сложны. Поэтому световоды в LWL не подходят для сетей с шинной или древовидной структурой. В CIM используются диапазоны:

СОДЕРЖАНИЕ

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ ПУ и ИС.....	3
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИЙ СОСТАВ КАФЕДРЫ.....	5
НАУЧНЫЕ СТАТЬИ	11
Золотов О.И., Пустыльников Л.М. К КАЛИБРОВОЧНЫМ (УПРАВЛЯЮЩИМ) ПОЛЯМ.....	11
Белов М.П. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ.....	19
Беляев Б.М. МОДЕЛЬ ИМИТАТОРА ТИПОВОГО ГАРМОНИЧЕСКОГО СИГНАЛА	34
Губин А.Н., Филиппов Ф.В. ЗАДАЧИ СГЛАЖИВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ.....	41
Губин А.Н., Филиппов Ф.В. СТРАТЕГИЯ ТЕСТОВОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	44
Кастильо-Чагин И., Шадрин А.Б. СИНТЕЗ ВИРТУАЛЬНЫХ КАНАЛОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ.....	53
Козлова Л.П. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ.....	67
Козлова О.А. ПУТЬ К НЕЧЕТКИМ СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ	72
Литвинов В.Л., Шандров В.В. МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	80
Ляшенко А.Л. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ФУНКЦИЙ	95

Ляшенко А.Л. ВЫВОД ПЕРЕДАТОЧНОЙ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЁННОГО ПРОСТРАНСТВЕННО-АПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗВЕНА.....	99
Макаров В.Л., Макаров Н.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТОВ НАСТРОЕК ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ.....	105
Пашкин В.Я. Пашкин П.В. КОНСТРУКТИВНАЯ ИЕРАРХИЯ И АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ АППАРАТУРЫ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ.....	107
Пашкин В.Я. Пашкин П.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА КОНСТРУКТИВНО- ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ СИСТЕМЫ ДИСКРЕТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	116
Шадрин А.Б. СОВЕРШЕНСТВУЕМ ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ	122
Шадрин А.Б. ОТКРЫВАЕМ РЕСУРСЫ ПЕТЛИ КАЧЕСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ	130
Шадрин А.Б. ИНТЕГРАЦИЯ ПРОЦЕССОВ В СФЕРЕ ПЕТЛИ КАЧЕСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ	138

99
05
07
6
2

**СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ
К ЮБИЛЕЮ КАФЕДРЫ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Сборник научных статей издается в авторской редакции

Сводный темплан 2010 г.
Лицензия ЛР № 020308 от 14.02.97

Подписано в печать 07.12.10.

Б.кн.-журн. П.л. 10,5 Б.л. 5,25

Тираж 100

Формат 60x84 1/16

Изд-во СЗТУ

Заказ 2574

Северо-Западный государственный заочный технический университет
Издательство СЗТУ, член Издательско-полиграфической ассоциации
университетов России
191186, Санкт-Петербург, ул. Миллионная, д. 5

99
05
07
6
2

**СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ
К ЮБИЛЕЮ КАФЕДРЫ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Сборник научных статей издается в авторской редакции

Сводный темплан 2010 г.
Лицензия ЛР № 020308 от 14.02.97

Подписано в печать 07.12.10.

Б.кн.-журн. П.л. 10,5 Б.л. 5,25

Тираж 100

Формат 60x84 1/16

Изд-во СЗТУ

Заказ 2574

Северо-Западный государственный заочный технический университет
Издательство СЗТУ, член Издательско-полиграфической ассоциации
университетов России
191186, Санкт-Петербург, ул. Миллионная, д. 5



"ФГБОУ ВО "ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова"

