



ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ АСУТП С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ

В.Е. Дырдин
(ЗАО "Автоматика-Э")

Рассмотрены принципы построения АСУТП с использованием традиционных СУБД. Показаны преимущества использования специализированной параметрической модели данных (ПМД) в типовых проектах АСУ сложными ТП. Затронуты вопросы надежности и защищенности от несанкционированного доступа информационной системы.

Разработка распределенных и децентрализованных систем контроля и управления сложными ТП осуществляется на основе декомпозиции исполняемых алгоритмов на компоненты в соответствии с естественным разбиением технологических функций АСУТП. Создание систем данной архитектуры подразумевает поддержку в РМВ объектной модели данных, реализующей централизованные методы хранения данных и осуществляющей одновременный, разграниченный, распределенный доступ к ним.

Архитектура современных АСУТП ориентирована на использование СУБД специализированных видов для создания модели данных технологической информации. Как правило, эти СУБД базируются на традиционных моделях представления и хранения данных и методах доступа к ним.

Эффективность доступа к данным и схемы их хранения в традиционных БД реализованы при помощи больших массивов повторяющихся структур, процедур выборок и объединений по структурам. Иницирует работу с данными пользователь БД. В отличие от БД, специфика работы с оперативной информацией в АСУТП подразумевает многократное обновление фиксированного набора данных. Инициатива информационного взаимодействия между сервером источника данных и клиентом принадлежит серверу. Кроме того, требования обновления информации в РМВ в АСУТП ставят вопросы актуальности данных в один ряд с проблемой целостности, которую весьма сложно решить в ограничениях БД.

Эти различия между реализацией традиционных СУБД и требованиями к обработке оперативной информации в АСУТП инициировали разработку альтернативных способов организации информационной модели и методов взаимодействия с ней.

Роль и назначение ПМД, как основного звена информационного взаимодействия в общей структуре АСУТП, отчетливо прослеживается на рис. 1. ПМД позволяет реализовывать АСУТП различной сложности с различным уровнем требований к используемой входной/выходной информации, степени территориального удаления от объекта управления, числа задействованных инструментальных и терминальных станций, необходимых для осуществления контроля и влияния на ход ТП.

Высокие требования к ПМД предъявляются в области обеспечения защиты от несанкционированного доступа, достигаемой за счет единой системы аутентификации запросов со стороны клиентского приложения, и обмена информацией в защищенных режимах с использованием криптографических алгоритмов обработки передаваемой или принимаемой информации. Требуемый уровень информационной надежности, исключающий несанкционированный доступ к информации технологического объекта управления, осуществляется за счет реализации следующих функций: аутентификация; конфиденциальность информации; целостность и актуальность данных.

ПМД характеризуется наличием свободно компонуемых групп параметров на основе технологических, семантических или логических условий, с целью осуществления декомпозиции алгоритмов управления или предоставления информации о состоянии технологического объекта обслуживающему персоналу.



Рис. 1. Схема информационного взаимодействия в АСУТП с использованием параметрической модели данных

Если вероятность надежности системы не близка к единице, она близка к нулю...

Журнал "Автоматизация в промышленности"

Функциональная зависимость данных выражается не в форме ссылочной зависимости, а в форме зависимости по вычисляемым полям данных. Запуск ПМД инициирует начало работы алгоритмов, создающих зависимости между данными в виде иерархического списка, что позволяет оптимизировать пересчет вычисляемых параметров и снизить время реакции предоставления данных клиентским приложениям. Отличительными аспектами надежности является проверка заикливания при работе с вычисляемыми параметрами, корректность и полнота отражений функциональных зависимостей, определяемых пользователем.

ПМД реализует понятие функций, определяемых пользователем с целью повышения функциональных возможностей и достижения высокой степени гибкости систем, создаваемых на ее основе. Вызов вычисляемых функций осуществляется по инициативе ПМД в соответствии с алгоритмом представления зависимостей иерархического списка, подобного вычисляемым параметрам.

Основополагающим принципом реализации ПМД является архитектура, выполненная на основе клиент-серверной технологии информационного взаимодействия. В основе реализации лежит принцип построения взаимодействий отдельных элементов ПМД с использованием различного рода абстракций, которые позволяют отделить алгоритмы функционирования от привязки к специфическим особенностям конкретной платформы исполнения с целью построения кросс-платформенного приложения.

В настоящее время существует реализация ПМД для широко используемых при проектировании АСУТП ОС, к которым относятся отдельные версии платформ Linux и Windows.

Реализация структуры взаимодействия измерительных и управляющих каналов передачи данных контроллеров нижнего уровня с параметрической моделью осуществляется через специализированное клиентское приложение, инкапсулирующее механизмы первичной обработки данных. Таким образом, поддерживаются на уровне ПМД различные схемы дублирования, резервирования и мажорирования измерительных и управляющих каналов передачи данных.

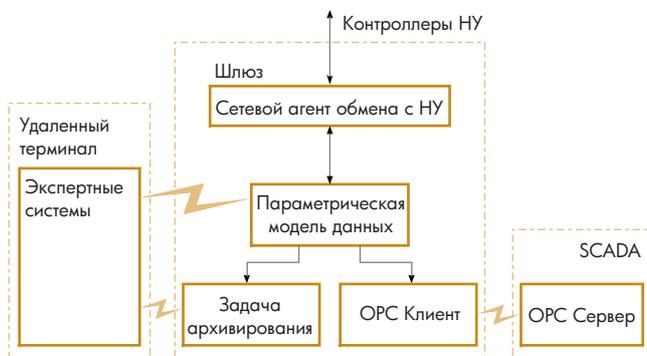


Рис. 2. Схема информационного взаимодействия параметрической модели данных с территориально удаленными компонентами АСУТП

Улучшение потребительских качеств системы осуществляется за счет поддержки стандартизированных интерфейсов доступа ОРС к внутренним данным параметрической модели. Схема взаимодействия с ОРС клиентами представлена на рис. 2. Отличительной особенностью данного взаимодействия является тот факт, что поддержка интерфейсов осуществляется не самой ПМД, а одним из ее специализированных клиентов. Такое взаимодействие не оказывает дополнительной нагрузки на ПМД за счет разграничения адресных пространств и наличия возможности расстановки требуемых приоритетов исполнения. В зависимости от требований к реализации конкретной АСУТП допускается возможность полного исключения из общей структуры механизмов взаимодействия с ОРС. Кроме того, расширение функций осуществляется за счет поддержки ПМД взаимодействия с территориально удаленными клиентскими приложениями, расположенными в локальной или глобальной информационной сети. Взаимодействие на физическом уровне между удаленными компонентами технологического объекта управления осуществляется в соответствии с протоколом TCP/IP.

Во время функционирования АСУТП допускаются, в установленных пределах, воздействия ИМ или иного технологического оборудования на ход протекания ТП. В результате возможно возникновение электромагнитного излучения, наводок, повышение уровня шумов и вибрации, перепад температурных диапазонов, которые могут привести к сбоям и искажению передаваемой информации в каналах связи. Контроль за работоспособностью клиентских приложений осуществляется в определенные интервалы времени по инициативе сервера ПМД и направлен для выявления отклонений в ходе работы отдельных информационных составляющих АСУТП. Подобным образом осуществляется проверка функционирования ПМД с целью дальнейшего предоставления информации о сбоях обслуживающему персоналу. Цель самодиагностики: предотвращение выдачи ложных команд на исполнительные органы и ложной информации для обслуживающего персонала; предоставление информации о всех отказах, достаточной для быстрого их устранения.

Достижение требуемого уровня надежности и необходимость обеспечения детерминированного обмена данных в РМВ, контроля целостности и актуальности технологической информации диктуются требованиями на разработку и эксплуатацию АСУТП, важных для безопасности. Требуемый уровень надежности достигается не только за счет интеграции узкоспециализированных функций и осуществления их постоянного контроля со стороны ПМД, но и за счет технических решений и внедрения принципиально новых алгоритмов управления, совершенствования системы управления на уровне оператор-система, контроля от несанкционированного доступа, осуществляемого на физическом уровне.

Дырдин Владимир Евгеньевич – ЗАО "Автоматика-Э".
Контактный телефон/факс (3812) 23-83-34, 23-66-77.

E-mail: rem@automatic.omskcity.com, geon@automatic.omskcity.com