

АВТОМАТИЗАЦИЯ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ И ЛИНИЙ

Здор Г.Н., Новичихина Е.Р.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

Проблема. Каждая производственная система (участок, линия, цех), особенно автоматизированная и роботизированная, является сложным и уникальным объектом. Для анализа таких систем требуется одновременно несколько моделей. Вид и состав моделей меняются в зависимости от объекта, задач и этапа анализа. Приходится каждый раз заново переделывать программное обеспечение для интеграции моделей и организации их взаимодействия.

Цель проекта. Экономия времени, средств и квалифицированного труда при разработке программного обеспечения для моделирования производственных систем.

Ожидаемый конечный результат проекта. Универсальная программная среда, которая без дополнительного программирования (без написания кода):

- а) настраивается на объект;
- б) интегрирует требуемые модели произвольного состава и функций;
- в) автоматически управляет согласованными запусками моделей и обменом данными между ними;
- г) определяет, что взаимное уточнение моделей завершено, останавливает итерации моделирования и обобщает результаты.

Область использования результатов проекта. Проектирование производственных систем в машиностроении и приборостроении.

Основная идея. В нашем моделирующем программном обеспечении стоит задача совмещения универсальности и автоматизма. В известных программных продуктах для моделирования производственных систем эта задача пока не находит удовлетворительного решения, так как эти два свойства противоречивы. Мы обратили внимание, что схожая задача успешно решается в другой предметной области – в программных средах для разработки экспертных систем (ЭС). Предлагается применить принципы построения и функционирования экспертных систем к моделирующему программному обеспечению.

Суть предлагаемого подхода.

Мы ориентировались на ЭС продукционного типа с представлением знаний в виде правил. Структура правила:

условия (антецеденты) => действия (консеквенты).

Считаем, что знания о системе заключены в моделях. Каждую модель будем рассматривать как одно «большое» правило. Совокупность моделей даст ЭС, заполненную знаниями о системе. Каждая модель предназначена для решения своих специфических задач. Вместе с тем, интерфейс всех моделей должен быть выполнен по единому шаблону. Кроме того, все модели должны отражать

одинаковый набор состояний основного технологического оборудования производственной системы. В этом случае модели могут использоваться как сменные модули.

Аналогом механизма логического вывода экспертной системы в нашем программном обеспечении будет выступать единый и неизменный алгоритм итерационного запуска моделей и обмена уточняющей информацией.

После очередного запуска все модели обмениваются между собой вновь полученными фактами. Эти новые факты уточняют исходные данные моделей. Модели запускаются вновь. Так продолжается до тех пор, пока не будет получено значение целевого факта. В качестве такового используется сходимость результатов у всех моделей по одной из ключевых характеристик системы, отражающей ее целевое назначение. Эта характеристика должна интегрально учитывать все аспекты производственной системы и влиять на все ее результаты функционирования. Нами показано, что ключевой характеристикой может служить средний коэффициент использования основного технологического оборудования по времени работы. Сходимость значений ключевой характеристики с заданной точностью у всех моделей будет означать, что взаимное уточнение моделей завершено.

При таком подходе программное обеспечение будет единообразно и автоматически функционировать вне зависимости от вида и состава использующихся моделей. Мы избавляемся от пользовательского программирования при настройке на объект и требуемые модели.

Программная реализация. Описанный подход был реализован в программной среде «ESMod» (<http://www.bntu.by/fitr-rs.html> опция «Проект ESMoD/Демо»). Тестирование показало принципиальную работоспособность идеи и ожидаемую эффективность реализации.

УДК 681.5.09

ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ТРАНЗАКЦИЙ В МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМАХ

Гулай А.В., Зайцев В.М.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

Информационная совместимость составных частей мехатронной системы достигается за счет применения унифицированных телеметрических и телематических транзакций. Для нормального функционирования мехатронного оборудования системы необходимо обеспечивать определенную достоверность передачи транзакций. Достоверность оценивается вероятностью $P_{\text{дост}}$ того, что в транзакции не содержатся искаженные биты, обусловленные процессами передачи информации по каналу.