

РАЗВИТИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ

В связи с разработкой на кафедре КРЭМС экспертной системы энергосберегающего управления динамическими объектами возникает проблема пополнения ее базы знаний. Под базой знаний понимаются результаты полного анализа оптимального управления (ОУ) для совокупности объектов, динамика которых описывается дифференциальными уравнениями первого и второго порядка. Для решения поставленной задачи необходимо разработать унифицированную схему взаимодействия программного ядра экспертной системы и каждого программного модуля, реализующего алгоритмическое обеспечение анализа и синтеза ОУ объекта n -го порядка.

Так как при проектировании экспертной системы энергосберегающего управления используются принципы объектно-ориентированного программирования (ООП) [1], все разрабатываемые программные модули должны придерживаться данной схемы.

Структура ядра экспертной системы представлена на рисунке 1.

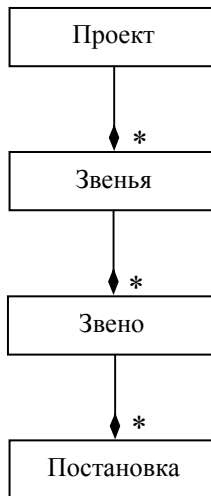


Рис. 1. Структура ядра экспертной системы энергосберегающего управления

Данная структура представляет собой схему разукрупнения, элементы которой заполняются по мере проведения анализа и синтеза оптимального управления.

– Проект – исходная информация о решаемой задаче. Содержит общие сведения об объекте исследования (наименование, функционал).

– Звенья – набор моделей, полученных путем идентификации модели объекта (используется для общего случая, когда объект представляет собой мультимодель).

– Звено – конкретная модель объекта. Содержит базовый массив реквизитов (набор исходных данных)

– Постановка – представляет собой звено, содержащее частный массив реквизитов. Две постановки могут иметь отличия в массивах реквизитов (различные значения параметров, способ задания параметров – интервальный, неопределенный и т.д. [1]), стратегиях управления (программная, позиционная).

На основе постановок выполняется расчет синтезирующих переменных [2], по которым в дальнейшем производится анализ и синтез функции оптимального управления.

Для возможности динамического добавления программных модулей анализа и синтеза функции оптимального управления каким-либо объектом предлагается следующий набор правил для построения программных модулей.

1. Программный модуль должен состоять из объектно-ориентированных классов [3], каждый из которых реализует некоторую функциональность.

2. Каждый класс должен иметь уникальное имя в пределах экспертной системы.

3. Классы могут наследовать и расширять функциональность суперклассов.

Геометрически такая модель представляется как набор координат в трехмерной плоскости (см. рисунок 2).

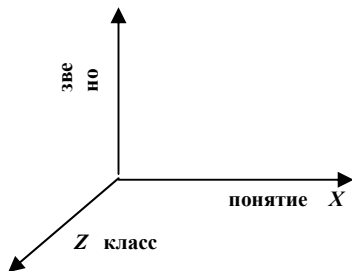


Рис. 2. Геометрическое представление модели динамического добавления программных модулей

На рисунке 2 ось X характеризует понятие, для которого необходимо добавить класс (например, диалоговое окно ввода массива реквизитов; математическое обеспечение расчета параметров функции ОУ). Ось Y характеризует звено, для которого будет зарегистрирован новый класс (например, Двойной интегратор; апериодическое звено). На оси Z откладывается уникальное имя класса, который обладает заданной функциональностью.

В том случае, если один и тот же класс используется для нескольких звеньев, его необходимо зарегистрировать для всех звеньев, в которых он используется. Например, класс, организующий табличный вывод результатов синтеза оптимального управления для звена «апериодическое звено» и «апериодическое звено с запаздыванием» может иметь один и тот же вид. Следовательно, имеет смысл зарегистрировать его для обоих этих звеньев.

И наоборот, если одна и та же функциональность может быть реализована несколькими способами, необходимо зарегистрировать все классы, реализующие эту функциональность. Так, например, интерфейс пользователя может быть представлен как настольное приложение, либо как *WEB*-приложение.

Программно удобно реализовывать такую модель с помощью базы данных в формате *XML*, содержащую информацию о классах и их функциональности. Файл базы данных должен поставляться совместно с набором классов. Регистрация классов, содержащихся в программном модуле, производится автоматически при загрузке ядра экспертной системы.

Таким образом, схема, описанная в данной статье, используется для добавления программного модуля анализа и синтеза оптимального управления объекта третьего порядка.

Список литературы:

1. Титков А.В. Разработка программного модуля расчета синтезирующих переменных для объектов энергосберегающего управления: Сборник статей магистрантов. Выпуск 1. – ТГТУ, 2005. С. 32-35.
2. Муромцев Ю.Л., Ляпин Л.Н. Сатина Е.В. Метод синтезирующих переменных при оптимальной управлении линейными объектами: Изв. Вузов. Приборостроение. – 1993. – №11-12. С. 19-25.
3. Иванова Г.С. Ничушкина Т.Н. Объектно-ориентированное программирование: Учебник для вузов. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001 г.

*Работа выполнена под руководством д.т.н., проф. кафедры
«Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем»
Муромцева Ю. Л.*