

И. А. Ж а р к о в (Ульяновск, УлГУ). **Автоматизированная система синтеза иерархической системы.**

Под иерархической системой будем понимать набор объектов — представителей некоторых классов, связанных определенными соотношениями. Количество различных классов невелико, количество объектов неограниченно. Класс подразумевает собой набор данных (свойств) и методов (функций). Иерархия системы означает, что методы объектов более высокого уровня определяют данные объектов более низкого уровня.

Подобные системы находят широкое применение в теории управления сложными системами и в теории поиска информации в базах данных [1].

Данные объектов самого высокого уровня (если они не определены иначе) будем считать параметрами. Им разрешено принимать значения из определенных множеств либо по указанию пользователя (вручную), либо автоматически (по некоторой программе).

Подобный подход полностью соответствует идеологии объектно-ориентированного программирования [2]. В частности, инкапсуляция здесь означает полностью скрытые от пользователя детали реализации объектов и методов передачи данных на более низкий уровень. Под наследованием будем понимать возможность на любом уровне иерархии создавать новые объекты (и даже классы) на основе существующих, также данных, переданных с более высокого уровня, с использованием любых конкретных значений своих свойств.

Данные объектов самого низкого уровня, унаследованные от объектов более высоких уровней, представляют собой некоторые функции от параметров — данных объектов наивысшего уровня. Аналитическая запись этих функций, даже если она возможна, не представляет практического интереса.

В реальных приложениях эти данные должны принять определенные известные значения, или, иначе, некоторый функционал от этих данных должен принять оптимальное значение. Таким образом, задача сводится либо к задаче решения системы уравнений, либо к задаче минимизации функции от нескольких переменных.

Поскольку все внутренние закономерности объектов от пользователя принципиально скрыты, то при решении указанных задач речь может идти об алгоритмах направленного поиска минимума функционала (например, суммы квадратов невязок для уравнений системы). В нашей системе реализован аналог численного метода Хука–Дживса.

В качестве примера нами была реализована программная модель решения любой планиметрической задачи школьной геометрии. Классами здесь являются: точка, отрезок, треугольник, ромб, окружность и т. д. Их представление использует методы аналитической геометрии, все подробности которых, а также все геометрические свойства этих объектов полностью скрыты от пользователя.

Задавая объекты высшего уровня иерархии как параметрические объекты (число параметров неограниченно), которые могут передавать результаты работы своих методов не в численном виде, а в виде пересчитываемых формул (также скрытых от пользователя), мы можем использовать метод прямого поиска типа Хука–Дживса для достижения целевых значений, указанных в задаче.

Как выяснилось, задачи школьной геометрии (даже повышенной трудности) на 90% являются двухпараметрическими и решаются на современной вычислительной технике за секунды. Отметим, что при этом потребителю совершенно не нужно знать «геометрические» и «аналитические» свойства объектов, не нужны так называемые формулы геометрии, не нужен даже схематический чертеж. Необходимы лишь самые общие представления о базовых характеристиках геометрических классов: сторона, угол, радиус и т. п.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гасанов Э. Э., Кудрявцев В. Б.* Теория хранения и поиска информации. М.: Физматлит, 2002, 288 с.
2. *Буч Г.* Объектно-ориентированный анализ и проектирование. М.: Изд-во Бином, СПб.: Невский диалек, 1999, 560 с.