# 22. Методы и технологии моделирования

Автор: Александр
26.08.2014 13:18

При наблюдении за объектом-оригиналом в голове исследователя формируется некий мысленный образ объекта, его идеальная модель, которую принято называть когнитивной .
Представление когнитивной модели на естественном языке называется содержательной моделью.

По функциональному признаку и целям содержательные модели подразделяются на описательные, объяснительные и прогностические.

*Описательной информационной* моделью можно назвать любое описание объекта.

*Объяснительная* модель позволяет ответить на вопрос, почему происходит какое-либо явление.

*Прогностическая* модель должна описывать будущее поведение объекта. При этом прогностическая модель не обязана включать в себя объяснительную.

*Концептуальной* называют содержательную модель, при формулировке которой используются понятия предметных отраслей знания, занимающихся изучением объекта моделирования. Другими словами, это содержательная модель, базирующаяся на определенной концепции или точке зрения.

*Формальная модель* является представлением концептуальной модели с помощью одного или нескольких формальных языков (например, языков математических теорий, универсального языка моделирования UML или алгоритмических языков).

Основными задачами теории моделирования являются выбор моделей и перенос результатов исследования моделей на оригинал, которые решаются с помощью достаточно об-щих эффективных методов. Последние могут служить основой частных

специальных методов в различных областях науки и техники. В част-ности, в качестве заместителей оригиналов модели используют как средства общения людей (язык, письменность, радиосвязь), средства осмысления и познания явлений материального мира (модели Солнечной системы, атома), средства обучения и трени-ровки (тренажеры для упражнения летчиков в наземных условиях), средства прогнозирования поведения объектов в различных усло-виях (например, для подбора параметров, соответствующих оп-тимальному функционированию проектируемого объекта).

Идея мысленного эксперимента впервые была выдвинута Г. Галилеем. Галилео Галилей (1564 – 1642) – итальянский физик, механик, астроном, философ и математик, оказавший значительное влияние на науку своего времени. Он применил идею мысленного эксперимента к воображаемому телу, которое свободно от всех внешних воздействий. Такой мысленный эксперимент позволил Г. Галилею прийти к идее инерциального движения тела. Также он первым использовал телескоп для наблюдения небесных тел и сделал ряд выдающихся астрономических открытий. Галилей – основатель экспериментальной физики. Своими экспериментами он убедительно опроверг умозрительную метафизику Аристотеля и заложил фундамент классической механики.

Для визуализации формальной модели вычислительного алгоритма используется схема алгоритма. Под вычислительным алгоритмом понимают точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от варьируемых начальных данных к искомому результату. Существует несколько форм записи алгоритмов: словесная форма, математическая формула, схема алгоритма (блок-схема), табличная форма, программа для компьютера. Наиболее компактной и наглядной формой записи алгоритма является схема алгоритма. Схема алгоритма – это графическое представление алгоритма. Она состоит из различных фигур (прямоугольников, параллелограммов, ромбов, овалов и т.д.), соединенных линиями. Геометрические фигуры, называемые блоками, соответствуют конкретным шагам алгоритмического процесса. Направленные линии указывают порядок выполнения блоков. По схеме алгоритма легко определить модель вычислительного процесса (входящие структурные элементы: линейные, разветвляющиеся, циклические).

Натурное моделирование представляет собой специально поставленные исследования на реальном объекте («на натуре») при специально созданных или подобранных условиях с последующей обработкой результатов эксперимента на основе теории подобия. При натурном моделировании в модели всегда узнается моделируемый объект, то есть модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом. Натурное моделирование подразделяется на научный эксперимент, комплексные испытания и производственный эксперимент. Научный эксперимент характеризуется

широким использованием средств автоматизации, применением весьма разнообразных средств обработки информации, возможностью вмешательства человека в процесс проведения эксперимента. Одна из разновидностей эксперимента – комплексные испытания, в процессе которых вследствие повторения испытаний над объектами в целом (или больших частей системы) выявляются общие закономерности в характеристиках качества и надежности испытуемых объектов. В этом случае моделирование осуществляется путем обработки и обобщения сведений о группе однородных явлений. Наряду со специально организованными испытаниями возможна реализация натурного моделирования путем обобщения опыта, накопленного в ходе производственного процесса, т.е. производственный эксперимент. Здесь на базе теории подобия обрабатывают статистический материал по производственному процессу и получают его обобщенные характеристики. Необходимо помнить про отличие эксперимента от реального протекания процесса. Оно заключается в том, что в эксперименте могут появиться отдельные критические ситуации и определиться границы устойчивости процесса.

При имитационном моделировании воспроизводится алгоритм функционирования системы во времени – поведение системы; причем имитируются элементарные явления, составляющие процесс, с сохранением их логической структуры и последовательности протекания, что позволяет по исходным данным получить сведения о состояниях процесса в определенные моменты времени, дающие возможность оценить характеристики системы. Основным преимуществом имитационного моделирования является возможность решения сложных задач. В настоящее время имитационное моделирование – наиболее эффективный метод исследования систем, а часто и единственный практически доступный метод получения информации о поведении системы.

Статистическое моделирование – это исследование объектов познания на их статистических моделях. Оно заключается в построении и изучении моделей реально существующих предметов, процессов или явлений  с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений или показателей, интересующих исследователя. Оценка параметров таких моделей производится с помощью статистических методов (например, методов максимального правдоподобия, наименьших квадратов, моментов и т.д.).

Компьютерное моделирование заключается в проведении серии вычислительных экспериментов на компьютере, целью которых является анализ, интерпретация и сопоставление результатов моделирования с реальным поведением изучаемого объекта и, при необходимости, последующее уточнение модели.

Автор: Александр
26.08.2014 13:18

Геоинформационное моделирование базируется на создании многослойных электронных карт, в которых опорный слой описывает географию определенной территории, а каждый из остальных – один из аспектов состояния этой территории. На географическую карту могут быть выведены различные слои объектов: города, дороги, аэропорты, численность населения регионов и т.д.