

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 общих эффективных методов. Последние могут служить основой частных

специальных методов в различных областях науки и техники. В частности, 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 тренировки (тренажеры для упражнения летчиков в наземных условиях), средства прогнозирования поведения объектов в различных условиях (например, для подбора параметров, соответствующих оптимальному 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 натурального 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.

22. Методы и технологии моделирования

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.