РАЗДЕЛ X. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Понамарев Н.С., Козлов В.В., Тимофеев А.В.
Виды моделирования информационных систем

МИРОСТ СамГТУ
(Россия, Самара)

doi: 10.18411/lj-31-01-2018-59

idsp: 000001:lj-31-01-2018-59

Слово «модель» произошло от латинского слова «modulus», означает «мера», «образец». Его первоначальное значение было связано со строительным искусством, и почти во всех европейских языках оно употреблялось для обозначения образа или прообраза, или вещи, сходной в каком-то отношении с другой вещью. Например, перед строительством здания, сооружения делали его уменьшенную копию для обсуждения, улучшения, утверждения проекта.

Моделирование в научных исследованиях стало применяться еще в глубокой древности и постепенно захватывало все новые области научных знаний: техническое конструирование, строительство и архитектуру, астрономию, физику, химию, биологию и, наконец, общественные науки. Большие успехи и признание практически во всех отраслях современной науки принес методу моделирования XX век. Однако методология моделирования долгое время развивалась отдельными науками независимо друг от друга. Отсутствовала единая система понятий, единая терминология. Лишь постепенно стала осознаваться роль моделирования как универсального метода научного познания.

Термин «модель» широко используется в различных сферах человеческой деятельности и имеет множество смысловых значений. В этом разделе мы будем рассматривать только такие модели, которые являются инструментами получения знаний.

Модель - это такой материальный или мысленно представляемый, то есть информационный объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал, обладая его существенными информационными свойствами (качественно-логическими и количественно-математическими), то есть характером отношений между элементами изучаемого объекта и его отношений к другим объектам физической реальности, так, что изучение модели дает новые знания об объекте-оригинале [1]. Более строго, по сути модель представляет собой вид информационной системы, копирующей целевые системы (информационные, энергетические, вещественные), и предназначенной для изучения свойств последних. По форме модель может быть воплощена на любом физическом носителе: вещественном изделии, компьютерной программе.

Моделирование - процесс построения, изучения и применения моделей. Оно тесно связано с такими категориями, как абстракция, аналогия, гипотеза и др. Процесс моделирования обязательно включает и построение абстракций, и умозаключения по аналогии, и конструирование научных гипотез. Главная особенность моделирования в том, что это метод опосредованного познания с помощью объектов-заместителей.

В основе моделирования лежит подобие, при котором некоторые стороны реального объекта не моделируются совсем. Теория подобия утверждает, что абсолютное подобие возможно лишь при замене одного объекта другим точно таким же. Поэтому при моделировании абсолютное подобие не имеет места. Исследователи стремятся к тому, чтобы модель хорошо отображала только исследуемый аспект системы. Например, для оценки помехоустойчивости дискретных каналов передачи информации функциональная и информационная модели системы могут не

разрабатываться. Для достижения цели моделирования вполне достаточна событийная модель, описываемая матрицей условных вероятностей переходов i -го символа алфавита в j -й.

В зависимости от типа носителя и сигнатуры модели различаются следующие виды моделирования: детерминированное и стохастическое, статическое и динамическое, дискретное, непрерывное и дискретно-непрерывное[2].

Детерминированное моделирование отображает процессы, в которых предполагается отсутствие случайных воздействий.

Стохастическое моделирование учитывает вероятностные процессы и события.

Статическое моделирование служит для описания состояния объекта в фиксированный момент времени, а динамическое — для исследования объекта во времени. При этом оперируют аналоговыми (непрерывными), дискретными и смешанными моделями.

В зависимости от формы реализации носителя и сигнатуры моделирование классифицируется на мысленное и реальное.

Мысленное моделирование применяется тогда, когда модели не реализуемы в заданном интервале времени либо отсутствуют условия для их физического создания (например, ситуация микромира). Мысленное моделирование реальных систем реализуется в виде наглядного, символического и математического. Для представления функциональных, информационных и событийных моделей этого вида моделирования разработано значительное количество средств и методов.

При наглядном моделировании на базе представлений человека о реальных объектах создаются наглядные модели, отображающие явления и процессы, протекающие в объекте. Примером таких моделей являются учебные плакаты, рисунки, схемы, диаграммы.

В основу **гипотетического моделирования** [3] закладывается гипотеза о закономерностях протекания процесса в реальном объекте, которая отражает уровень знаний исследователя об объекте и базируется на причинно-следственных связях между входом и выходом изучаемого объекта. Этот вид моделирования используется, когда знаний об объекте недостаточно для построения формальных моделей.

Аналоговое моделирование основывается на применении аналогий различных уровней. Для достаточно простых объектов наивысшим уровнем является полная аналогия. С усложнением системы используются аналогии последующих уровней, когда аналоговая модель отображает несколько (или только одну) сторон функционирования объекта.

Макетирование применяется, когда протекающие в реальном объекте процессы не поддаются физическому моделированию или могут предшествовать проведению других видов моделирования. В основе построения мысленных макетов также лежат аналогии, обычно базирующиеся на причинно-следственных связях между явлениями и процессами в объекте.

Символическое моделирование представляет собой искусственный процесс создания логического объекта, который замещает реальный и выражает его основные свойства с помощью определенной системы знаков и символов.

В основе **языкового моделирования** лежит некоторый тезаурус, который образуется из набора понятий исследуемой предметной области, причем этот набор должен быть фиксированным. Под тезаурусом понимается словарь, отражающий связи между словами или иными элементами данного языка, предназначенный для поиска слов по их смыслу.

При формировании **цели моделирования** встает вопрос правильности и полноты создания списка качеств и характеристик будущей модели. Описание объекта моделирования часто называют термином "информационная модель". Примеры ее

использования можно видеть в различных формах: графических, словесных, табличных, математических и многих других. Чем точнее информационная модель, тем более качественно и полно она отображает совокупность свойств оригинального объекта. Поэтому необходимо выделить только самые необходимые параметры для моделирования и установить связи между ними. Этот процесс называется системным анализом.

Когда **информационная модель** сформирована, ее параметры можно использовать для изучения реального объекта, прогнозирования его поведения в различных условиях, проведения расчетов. Часто задействуют смешанные информационные модели. Примеры использования такой формы моделирования часто можно встретить в строительстве, когда формируются и отражаются отдельные характеристики сложного объекта, например, здания, в виде чертежей, математических расчетов прочности и допустимых нагрузок. Еще одним ярким примером смешанной информационной модели служит географическая карта с ее топографическими символами, надписями, таблицами. Такая модель может также представляться в виде графиков, диаграмм, таблиц, схем. Последние условно разделяются на карты, блок-схемы и графы[4].

К информационным относят и вербальные модели, которые представляются в разговорной или мысленной форме. Они еще имеют название "словесные информационные модели". Примеры такого моделирования можно наблюдать при управлении автомобилем: ситуация на дороге, показания светофоров, скорость соседних автомобилей и т. д. анализируются человеком. При этом вырабатывается определенная модель поведения. Если текущая ситуация смоделирована правильно, то данный отрезок пути будет безопасным. Если нет, велика вероятность аварии.

- 1- «BPwin и ERwin : CASE-средства разработки информационных систем», 2001г, Маклаков С.В.
- 2- «Моделирование систем и процессов» , 2015г, В.Н. Волкова, В.Н.Козлова.
- 3- «Математическое моделирование» ,2007г, Сидоров В.Н., Ахметов В.К.
- 4- «Книга диаграмм. Визуальное решение задач.», 2016г, Кевин Дункан.

Скрипина И.И.

Анализ преимуществ использования сетей с большим радиусом действия и низким энергопотреблением

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет
(Россия, Белгород)*

doi: 10.18411/lj-31-01-2018-60

idsp: 000001:lj-31-01-2018-60

Аннотация

В статье рассмотрены ключевые аспекты использования сетей с большим радиусом действия и низким энергопотреблением. Проанализированы основные характеристики различных сетей и выявлены приоритетные. Определены экономические последствия внедрения рассмотренных технологий.

Ключевые слова: LoRaWAN, , беспроводные технологии, LPWAN, энергоэффективность, протокол

Abstract

The article considers the key aspects of the use of high-range and low power consumption. The basic characteristics of the different networks and identified priorities. Certain economic impacts of implementation of considered technologies.

Keywords: LoRaWAN, , wireless technologies, LPWAN, energy efficiency, protocol