**Формы представления моделей**

**План**

1.Формы представления моделей

2.Формализация текстовой информации

3.Представление данных в табличной форме

4.Представление информации в форме графа

**1.Формы представления моделей**

Модели материальные и модели информационные. Все модели можно разбить на два больших класса: модели предметные (материальные) и модели информационные. Предметные модели воспроизводят геометрические, физические и другие свойства объектов в материальной форме (глобус, анатомические муляжи, модели кристаллических решеток, макеты зданий и сооружений и др.).

Информационные модели представляют объекты и процессы в образной или знаковой форме. Образные модели (рисунки, фотографии и др.) представляют собой зрительные образы объектов, зафиксированные на каком-либо носителе информации (бумаге, фото- и кинопленке и др.). Широко используются образные информационные модели в образовании (вспомните учебные плакаты по различным предметам) и науках, где требуется классификация объектов по их внешним признакам (в ботанике, биологии, палеонтологии и др.). Знаковые информационные модели строятся с использованием различных языков (знаковых систем). Знаковая информационная модель может быть представлена в форме текста (например, программы на языке программирования), формулы (например, второго закона Ньютона F = т • а), таблицы (например, периодической таблицы элементов Д. И. Менделеева) и так далее.

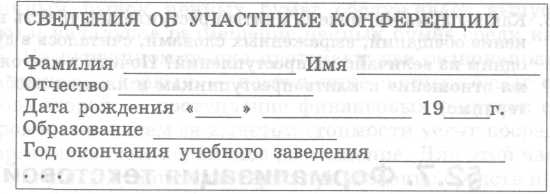
Иногда при построении знаковых информационных моделей используются одновременно несколько различных языков. Примерами таких моделей могут служить географические карты, графики, диаграммы и пр. Во всех этих моделях используются одновременно как язык графических элементов, так и символьный язык. На протяжении своей истории человечество использовало способы и инструменты для создания информационных моделей. Эти способы постоянно совершенствовались. Так, первые информационные модели создавались в форме наскальных рисунков, в настоящее же время информационные модели обычно строятся и исследуются с использованием современных компьютерных технологий.

**2. Формализация текстовой информации**

Наиболее привычный для нас вид информационного моделирования — словесное описание, то есть описание на естественном (разговорном) языке. Чаще всего такое описание называют текстом (в узком смысле слова). Текст книги, текст выступления, пояснительный текст, текст задачи — это некоторые языковые конструкции, состоящие из элементарных знаков языка (к элементарным знакам языка относятся его алфавит и словарь). Но не всякий набор знаков можно назвать текстом. В семиотике и лингвистике существуют строгие определения понятия текста. Для нас важно, что текст передаёт некоторое содержание (осмыслен) и имеет определённую структуру. Чаще всего мы встречаемся с неформализованными текстами, структура которых не является жёстко заданной. Когда вы пишете личное письмо, вы соблюдаете минимальные требования формализации — правила орфографии и синтаксиса. В деловом письме вы уже позаботитесь о принятой форме обращения, соблюдении стиля, выделении красных строк и так далее. В делопроизводстве приняты достаточно строгие правила оформления документов, хотя содержание документов может быть самым разным. Есть и ещё более формализованные тексты, в которых определённые требования предъявляются и к содержанию.

Пример

Вам, вероятно, приходилось заполнять различные бланки, в каждую графу которых вы вносили соответствующие этой графе сведения о себе. Рассмотрим бланк:



Это пример формализации текстовой информации. Данный бланк можно рассматривать как информационную модель участника конференции. Конечно, можно было бы попросить участника самому написать основные сведения о себе в произвольной форме. Но, во-первых, ему бы пришлось затратить на это гораздо больше времени, а во-вторых, обработка этих сведений для получения общих статистических данных стала бы более трудоёмкой для организаторов конференции.

Формализованную информацию обрабатывать намного легче и быстрее.

Пример

Ответьте на вопросы теста «Познай самого себя» (подчеркните подходящий вариант ответа).

1. Часто ли вы задумываетесь над тем, какое влияние оказывают ваши поступки на окружающих?

а) очень редко (1 балл)

б) редко (2 балла)

в) достаточно часто (3 балла)

г) часто (4 балла)

2. Какие из перечисленных качеств вы больше всего цените в людях?

а) настойчивость (2 балла)

б) широта мышления (3 балла)

в) умение «показать себя» (1 балл)

3. Имеете ли вы склонность к педантизму?

а) да (1 балл)

б) отчасти (2 балла)

в) нет (3 балла)

Заполненный бланк ответа можно рассматривать как формализованную информационную модель вашего отношения к себе и окружающим. Представление информации в такой форме необходимо для анализа и получения количественных оценок, характеристик, параметров личности. Затем эти оценки используются для определения направления личностного роста человека или коллектива. В частности, знаменитый IQ (intelligence quotient — коэффициент умственного развития) определяется в результате обработки ответов на вопросы подобного рода психологических анкет.

Не забывайте, что любое тестирование — это всего лишь построение модели. Ваша личность гораздо богаче и многограннее, чем любая самая «точная» модель. Но модель, построенная, в частности, в результате психологического тестирования, может помочь вам получить информацию, необходимую для разрешения стоящих перед вами проблем.

Пример

Задумывались ли вы когда-нибудь о том, почему сведения о пропавших людях, о разыскиваемых преступниках и т. п. перечисляются в определённом порядке, например: рост, комплекция (вес), цвет волос, форма и цвет глаз, форма лица и так далее? Знаете ли вы рациональные приемы запоминания внешности вашего собеседника? Ответы на оба этих вопроса касаются психологических особенностей нашего восприятия и памяти. Данные, организованные определённым образом, запоминаются быстрее и прочнее. То есть формализация способствует лучшему запоминанию самых разнообразных сведений.

Большинство документов, встречающихся в сфере делопроизводства, имеют стандартную форму. Эта форма называется шаблоном документа. Обязательные данные, которые необходимо отразить в документе (в соответствии с требованиями делопроизводства) называются реквизитами. Отсутствие в документе установленных законодательством реквизитов лишает его так называемой «юридической силы», то есть возможности использовать документ для той цели, для которой он предназначен.

Пример

Шаблон бланка предприятия должен иметь следующие реквизиты:

• наименование предприятия;

• эмблема предприятия;

• почтовый адрес, телефон, факс;

• дата;

• индекс (№);

• ссылка на индекс и дату входящего документа;

• фамилия и инициалы руководителя предприятия.

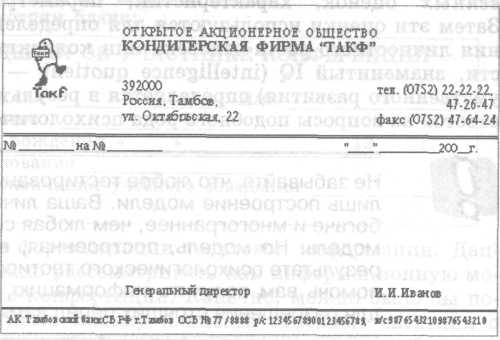


Рис. 1 Шаблон бланка предприятия

Большинство современных текстовых редакторов имеют обширную базу самых разнообразных шаблонов, с помощью которой пользователи ПК могут быстро создать необходимый документ (рис.2).

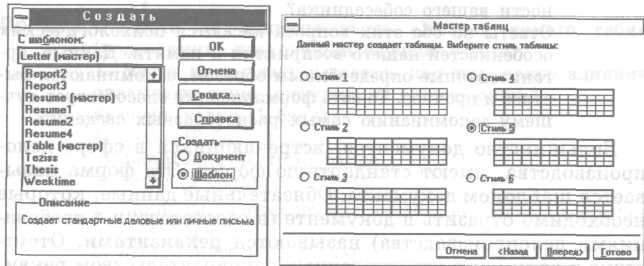


Рис. 2. Диалоговые окна Мастера шаблонов и Мастера таблиц редактора Word 6.0

Предыдущие примеры больше относятся к оформлению текста, но иногда необходимо формализовать содержание. Например, определения понятий и терминов в науке должны быть точными и однозначно понимаемыми, в юридической практике тоже очень важно однозначное понимание и толкование содержания документа. Пример — строго выверенный «сухой» язык конституции, законов, указов, договоров и пр. Определения понятий строятся чаще всего по определённой форме: определяемое понятие раскрывается через ближайшее родовое понятие (чтобы очертить множество объектов, к которому относится данное понятие) и видовые отличия (чтобы отделить его от других объектов этого множества). Такая форма используется в большинстве научных определений.

Пример Сравните различные определения чрезвычайной ситуации, используемые в юридической практике.

а) «Чрезвычайная ситуация — это обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение жизнедеятельности людей» (Федеральный закон «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», статья 1).

б) «Чрезвычайная ситуация — это нарушение нормальных условий жизни и деятельности людей на объекте или определённой территории (акватории), вызванные аварией, катастрофой, стихийными или экологическими бедствиями, эпидемией, эпизоотией, эпифитотией, применением возможным противником современных средств поражения и приведшие или могущие привести к людским и материальным потерям» (С. В. Степашин, В. Л. Шульц «Вопросы безопасности в системе государственного и муниципального управления Российской Федерации». СпБ., 1994. С. 212).

Очевидно, что формализация достаточно широкого «содержания» реальной чрезвычайной ситуации может быть проведена различным образом, но такая формализация необходима, чтобы для каждой конкретной ситуации можно было сказать, является ли она чрезвычайной или нет, и выбрать верный план действий. Следовательно, формализация содержания помогает сравнить по выделенным (формальным) признакам реальный объект с описанным в модели, и если они совпадают по этим признакам, то появляется основа для принятия необходимого в данной ситуации решения.

**3. Представление данных в табличной форме**

Расписание движения поездов, сведения о сотрудниках предприятия, статистические данные о демографической ситуации в стране — данные подобного рода чаще всего представляются в табличной форме. Процесс обучения в школе тоже часто отображается в табличных моделях. Это и расписание уроков, и классный журнал, и аттестат о среднем образовании.

Пример. Посмотрите на страничку классного журнала.

Таблица 1. Страница классного журнала (фрагмент)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ИНФОРМАТИКА | | | | | | | |
|  | ФИО | Апрель | | | | Май | |
|  |  | 5 | 12 | 19 | 26 | 3 | 10 |
| 1 | Альтов Г. | *4* |  | 5 |  | *4* |  |
| 2 | Беседова Ф. |  |  | *4* | 3 |  |  |
| 3 | Веселов А. |  | 5 | *4* |  | *5* | *5* |

Информационной моделью какого объекта (процесса) является эта таблица? Какие сведения можно из неё извлечь? О чём, например, говорит цифра «5» в правой нижней ячейке таблицы? В таблице отражаются результаты контроля знаний учащихся и успешность процесса обучения. Цифра «5» в правой нижней ячейке имеет отношение к ученику по фамилии Веселов, предмету информатике, месяцу маю, 10 дню этого месяца и году, который указан на обложке журнала. Таким образом, оценка в классном журнале устанавливает отношение между тремя объектами: учеником, учебным предметом, датой. Анализ таблицы позволит узнать успешность обучения каждого ученика, определить, сколько в классе отличников и неуспевающих, оценить сложность предложенной учащимся контрольной работы; поможет учителю выработать меры педагогического воздействия. Классный журнал можно рассматривать как формализованную, динамическую, вероятностную информационную модель «поведения» процесса обучения в данном классе.

Таблицы, в которых отражается одно свойство, характеризующее два или более объектов, называются таблицами типа «объект - объект». Причём объекты принадлежат, как правило, к разным классам (множествам). В примере таким свойством является успеваемость, объектами — конкретные ученики (принадлежат множеству учеников), учебный предмет (принадлежат множеству школьных дисциплин), даты (множество дат).

Есть таблицы другого вида, в которых отражаются несколько свойств объекта, а все объекты принадлежат к одному множеству. Такие таблицы называются таблицами вида «объект - свойство».

Пример

Таблица 2. Результаты медицинского наблюдения класса (фрагмент)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | | | | |
|  | ФИО ученика | Дата рождения | Рост, см | Вес, кг | Жизненная ёмкость лёгких, см3 | Острота зрения |
| 1 | Альтов Г. | 12.12.1988 | 165 | 62 | 3300 | 1 |
| 2 | Беседова Ф. | 01.03.1989 | 168 | 55 | 3200 | 0,9 |
| 3 | Веселов А. | 10.10.1988 | 172 | 59 | 3400 | 1 |

Данную таблицу можно рассматривать как информационную модель состояния физического развития учащихся класса. Объектами, информация о которых отражена в таблице, являются ученики, каждый из которых характеризуется конкретными значениями перечисленных в верхней строке таблицы свойств — параметров физического развития. Подумайте, для чего необходимо составление таких таблиц и какую информацию можно получить, анализируя приведённые в них данные. Комбинирование нескольких таблиц вида «объект - объект» и «объект - свойство» в одной таблице позволяет построить таблицы более сложного вида.

Существуют определенные правила оформления таблиц, в соответствии с которыми каждая таблица характеризуется:

• названием (а если таблиц несколько, то ещё и номером),

• количеством столбцов и их названиями (заголовками столбцов),

• количеством строк и их названиями (заголовками строк),

• содержимым ячеек, находящихся на пересечении строк и столбцов.

В соответствии с этим основными элементами таблицы являются:

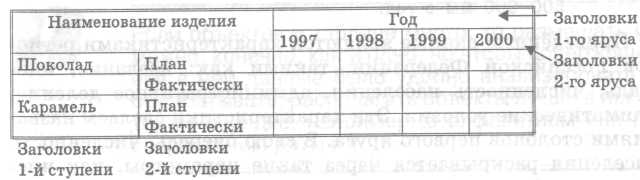
• записи — строки таблицы, которые могут содержать данные разного типа, но относящиеся чаще всего к одному объекту;

• поля — столбцы таблицы, содержащие, как правило, данные одного типа;

• реквизиты — конкретные значения, находящиеся в ячейках таблицы на пересечении строк и столбцов. Иногда заголовки строк и столбцов могут оказаться многоуровневыми. В этом случае уровни заголовков столбцов называются ярусами, уровни заголовков строк — ступенями.

Пример

Таблица 3. Выпуск продукции на кондитерской фабрике (тонн)



Таблицы — удобная для анализа и обработки, наглядная и привычная форма представления информации. Поэтому большинство автоматизированных баз данных имеет табличный или реляционный (от англ. relation — отношение) тип. Этапы построения таблицы (приведения информации к табличной форме) разберём на следующем примере.

Пример

Переведём словесное описание характеристик нескольких регионов Российской Федерации, взятое из географического энциклопедического словаря, в табличную форму

Ростовская область - Пл. 100,8 т.км . Нас. 4290 т.ч. (1987; в Ростове-на-Дону 1004 т.ч.), гор. 72%. 42 адм. р-на, 22 города, 37 пгт (1987). Центр — Ростов-на-Дону. Ср. темп-ры января от -9 °С до -5 °С, июля 22-24 °С. Осадков 400-650 мм в год.

Московская область - Пл. 47 т.км . Нас. 6581 т.ч. (1987; с Москвой 15396 т.ч<); гор. 79% (с учетом нас. Москвы 91%). 39 адм. р-нов, 71 город, 109 пгт (1987). Центр — Москва. Ср. темп-ры января -10 "С, июля 17 °С. Осадков 450-650 мм в год.

Тамбовская область - Пл. 34,3 т.км . Нас. 1309 т.ч. (1987; в Тамбове 305 ?-ч.), гор. 56%. 23 адм. р-на, 8 городов, 13 пгт (1987). Центр — Тамбов. Ср. темп-ры января -11 °С, июля 20 °С. Осадков 500 мм в год.

Воронежская область - Пл. 52,4 т.км . Нас. 2459 т.ч. (1987; в Воронеже 87 т.ч.), гор. 60%. 32 адм. р-на, 14 городов, 23 пгт (1981/)- Центр — Воронеж. Ср. темп-ры января -9 °С, июля 20 °С. Осадков 500 мм в год.

Ленинградская область. Пл. 85,9 т.км . Нас. 1655 т.ч. (1987; с Санкт-Петербургом 6603 т.ч.), гор. 66%. 17 адм. р-нов, 26 городов, 41 пгт (1987). Центр — Санкт-Петербург. Ср. темп-ры января -7 °С, июля 15 °С. Осадков 850 мм в год.

Хабаровский край. Пл. 824,6 т.км . Нас. 1794 т.ч. (1987; в Хабаровске 591 т.ч.), гор. 79%. 22 адм. р-на, 9 городов, 43 пгт (1987)- Центр — Хабаровск. Ср. темп-ры января от -16 °С до ~40 °С, июля 11-21 °С. Осадков 500-900 мм в год.

Приведённые данные являются характеристиками регионов Российской Федерации» такими как: название, площадь, численность населения, административное деление, климатические условия. Эти характеристики сделаем названиями столбцов первого яруса. В свою очередь, численность населения раскрывается через такие параметры, как численность общего населения, численность населения центрального города, процент городского населения; «административное деление» включает в себя количество административных районов, количество городов и посёлков городского типа, название областного (краевого) центра; «климатические условия» описываются такими свойствами, как средние температуры января и июля и среднегодовое количество осадков. Перечисленные характеристики сделаем заголовками столбцов второго яруса. Всего столбцов в таблице будет 12. Кроме строк заголовка таблица будет содержать еще 6 строк для описания 6 субъектов федерации. В качестве заголовков строк лучше всего использовать названия регионов. Разместить записи можно в разном порядке, например, в порядке убывания общего количества жителей (первой будет Московская область, последней — Тамбовская) или занимаемой площади (первым будет Хабаровский край, последней Тамбовская область), но лучше использовать алфавитный порядок.

Таблица 4. Характеристики регионов Российской Федерации



Если объектов в таблице много, то размещать их можно, конечно, как угодно, но чтобы содержащиеся в ней данные было удобно анализировать и обрабатывать, располагать объекты лучше в некотором порядке, например, в алфавитном или по возрастанию даты и т. п.

Таблицы, рассмотренные в предыдущих примерах, было несложно построить и заполнить. Но иногда их разработка требует не только времени, но и определённых навыков и даже некоторого искусства.

Пример

Рассмотрим основные подходы к составлению школьного расписания. Заметим, что расписание занятий, предназначенное для учеников, будет отличаться от расписания тех же занятий, предназначенного для учителей. Так и должно быть, ведь цели моделирования различны. Как же строится таблица ученического расписания? Итак, задача — организовать учебный процесс так, чтобы выполнить учебный план и не нарушить законов о труде учителя; объектом моделирования является организация учебного процесса; субъектом моделирования — завуч; цель моделирования — определить для каждого класса порядок проведения занятий на каждый день недели и представить его в наглядной форме.

Существенные свойства:

• перечень классов в школе и список учителей;

• для каждого класса — перечень учебных дисциплин, фамилии ведущих их учителей и количество отводимых на них часов в неделю (таблица 5);

• для каждого учителя — перечень классов, название учебной дисциплины, количество часов в неделю (таблица 6);

• перечень учебных кабинетов и их назначение;

• количество и время проведения уроков и перемен в течение дня.

Таблица 5 (фрагмент)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Кл.** | **Предмет** | **Час.** | **Учитель** |
| 11а | Литература | 4 | Иванов В.В. |
|  | Алгебра | 6 | Деева Г.П. |
|  | Информатика | 2 | Летова А.Р. |
|  | Физика | 3 | Петров С.А. |

Таблица 6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Учитель** | **Предмет** | **Кл.** | **Час.** |
| Летова А.Р. | Информ. | 11а | 2 |
|  | Информ. | 116 | 2 |
|  | Логика | 9к | 1 |
|  | Информ. | 9к | 2 |

Заметим, что все эти списки и перечни надо предварительно составить, и они тоже являются информационными моделями табличной формы. Задайте вопрос завучу, как он составляет школьное расписание, и вы узнаете интересные методы формализации при построении моделей табличной формы. Вероятнее всего вы услышите, что составить расписание — дело очень сложное, потому что следует учесть много дополнительных факторов: пожелания учителей и учеников, требования гигиены умственного труда, санитарные требования и пр. Расписание в процессе составления неоднократно изменяется, уточняется, проверяется на непротиворечивость. Например, необходимо постоянно следить, чтобы у одного учителя не было занятий одновременно в двух классах, чтобы у разных классов не было занятий в одном и том же кабинете на одном и том же уроке, чтобы у учащихся не было «окон» и пр.

4**. Представление информации в форме графа**

Вы, вероятно, имеете представление о компьютерных сетях. Возможно, компьютеры в школьном кабинете информатики объединены в локальную сеть или вы работали в Интернете, или пользовались услугами электронной почты. Понятно, что сеть образуется только тогда, когда компьютеры каким-либо образом соединены между собой каналами передачи данных. Размещение абонентов сети (подключённых к ней компьютеров или других систем автоматической обработки данных) и способ их соединения друг с другом называется конфигурацией сети. Продемонстрировать различные типы конфигураций вычислительных сетей можно, например, с помощью таких информационных моделей, как графы. Граф — совокупность точек, соединённых между собой линиями. Точки называют вершинами графа. Они могут изображаться точками, кружочками, прямоугольниками и пр. Линии, соединяющие вершины, называются дугами (если задано направление от одной вершины к другой) или рёбрами (если направленность двусторонняя, то есть направления равноправны). Две вершины, соединенные ребром (дугой) называются смежными. Вершины и рёбра графа могут характеризоваться некоторыми числовыми величинами. Например, может быть известна длина ребра или «стоимость прохождения» по нему. Такие характеристики называют весом, а граф называется взвешенным.

Граф однозначно задан, если заданы множество его вершин, множество рёбер (дуг) и указано, какие вершины какими рёбрами (дугами) соединены и, возможно, указаны веса вершин и рёбер (дуг). Определение всех этих элементов и составляет суть формализации в этом случае.

Пример

На рис.3 представлены различные типы конфигураций локальных вычислительных сетей (ЛВС), являющиеся информационными моделями структур ЛВС, представленными в виде графов:

• шинная конфигурация, когда к незамкнутому каналу с некоторыми интервалами подключаются отдельные абоненты (К) информация от абонента-источника распространяется по каналу в обе стороны;

• кольцевая конфигурация, когда каждый абонент непосредственно связан с двумя соседними абонентами, а информация передаётся по замкнутому кольцу, чаще всего в одну сторону;

• звездообразная конфигурация, в центре которой находится центральный коммутатор (ЦК), который последовательно опрашивает абонентов и предоставляет им право на обмен данными;

• древовидная конфигурация образуется подсоединением нескольких простых каналов связи к одному магистральному;

• полносвязная конфигурация обеспечивает выбор наиболее быстрого маршрута связи между абонентами и удобна там, где управление оказывается достаточно сложным.

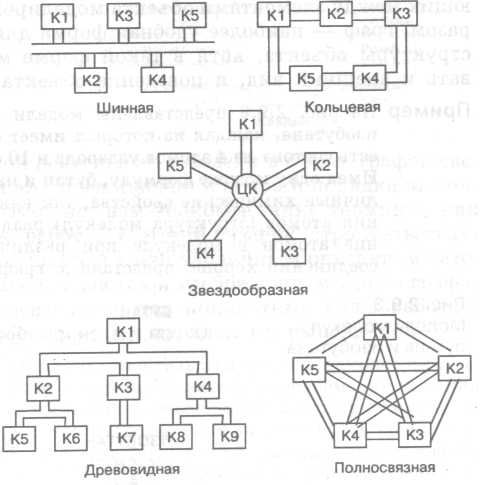


Рис.3 Различные типы конфигураций локальных вычислительных сетей

Наиболее наглядно граф задаётся рисунком. Однако не все детали рисунка одинаково важны. В частности, несущественны геометрические свойства рёбер (длина, кривизна и так далее), форма вершин (точка, кружок, квадрат, овал и пр.) и взаимное расположение вершин на плоскости. Так, на рис.4 представлены два изображения одного и того же графа. Все вершины и ребра часто задаётся в виде сопровождающей надписи на вершине или линии, но, введя условные обозначения, их можно задать формой или цветом вершины, толщиной, типом или цветом линии и т. п.

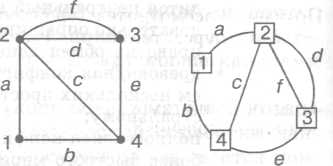


Рис. 4 Различные изображения одного и того же графа

Информационную модель в форме графа можно использовать для наглядного представления взаимосвязей, существующих между элементами объекта моделирования. Таким образом, граф — наиболее удобная форма для моделирования структуры объекта, хотя в такой форме можно моделировать и внешний вид, и поведение объекта.

Пример

На рис.5 представлены модели молекул бутана и изобутана, каждая из которых имеет формулу С4Н10, то есть состоит из 4 атомов углерода и 10 атомов водорода. Имея одну и ту же формулу, бутан и изобутан имеют различные химические свойства, так как способы соединения атомов (структура молекул) различны. Расположение атомов в молекуле при различных способах их соединения хорошо представимо графом.

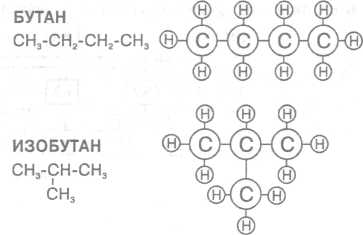


Рис.5 Модели молекул бутана и изобутана

Заметим, что в химии для обозначения таких веществ часто используются и структурные формулы. Порядок соединения атомов изображается в структурной формуле чёрточками (связь между водородом и остальными атомами обычно не указывается). Подумайте сами, можно ли считать структурную формулу одной из разновидностей графа. В форме графа удобно отображать взаимосвязи понятий, относящихся к одной области деятельности или познания.

Пример

Рассмотрите граф понятий темы «Четырёхугольники» из курса геометрии (рис.6). Не правда ли, хорошая «шпаргалка»?



Рис.6. Граф понятий темы «Четырёхугольники»

В практической деятельности модели в форме графов часто используются для представления видов и порядка выполнения работ. Возможно, вам знакомы такие термины, как «сетевой график работ», «сетевой график строительства». Часто наряду со словесным или табличным описанием сетевые графики сопровождаются и изображением в виде графа, вершинами которого являются конкретные виды работ, а дугами задаётся возможный порядок их выполнения.

Пример

Сетевые графики строительства хорошо демонстрируют, какие работы могут выполняться одновременно, а какие требуют обязательного завершения предыдущих этапов. Анализируя такие графы, можно рассчитать время, необходимое для завершения всей работы, спланировать, сколько, когда и на какие работы направить специалистов и технику, определить наиболее «узкие» участки и уделить им особое внимание.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **1** |  | ***а*** |  | ***b*** |  |
| **2** | ***а*** |  |  | ***с*** |  |
| **3** |  |  |  | ***f*** | ***d*** |
| **4** | ***b*** | ***с*** | ***f*** |  | ***e*** |
| **5** |  |  | ***d*** | ***e*** |  |

Для машинной обработки более удобным является символическое представление графов в виде списка рёбер с указанием, какие вершины это ребро соединяет, а также табличное представление, где строки и столбцы — названия вершин, а значения ячеек указывают на то, соединены данные вершины или нет.

Пример

Графы, представленные на рис.7 могут быть описаны, например, следующими способами. Символическая запись: а(1,2) b(l,4) c(2,4) d(3,5) e(4,5) ,(3,4)

Табличная запись:

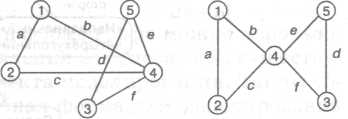


Рис.7. Графы, имеющие одинаковые описания в виде таблицы и символической записи

Представление данных в форме дерева

Особым видом графа является дерево. Данная форма модели применяется тогда, когда элементы моделируемого объекта находятся в состоянии какого-либо подчинения и соподчинения, когда есть отношение иерархичности.

Пример

Модель управления предприятием (школой, театральным коллективом и т. д.) очень удобно представлять в виде дерева.

Пример

Вам хорошо известно понятие «родословное дерево» и вы можете изобразить в такой форме ваши родственные отношения.

Пример

Каталог файлов на диске, также как и библиотечный каталог — примеры информационных моделей в форме дерева. Дерево — это граф, предназначенный для отображения таких связей между объектами, как вложенность, подчиненность, наследование и т. п.

Строится он следующим образом

Сначала рисуем «главную» вершину, которая не зависит ни от одной другой вершины. Эта вершина называется корнем дерева и является единственной вершиной 1-го уровня. Далее добавляем вершины 2-го уровня. Их может быть сколько угодно, и все они обязательно связаны с корнем — вершиной 1-го уровня, но не связаны между собой. На следующем шаге добавим вершины 3-го уровня. Каждая из них будет связана ровно с одной вершиной 2-го уровня (больше ни с одной другой вершиной). К любой вершине 2-го уровня может быть подсоединено сколько угодно вершин 3-го уровня (в том числе, ни одной). Следующий шаг — добавка вершин 4-го уровня, каждая из которых будет связана ровно с одной вершиной 3-го уровня (и не связана больше ни с чем). И так далее. На каждом шаге добавляем вершины очередного уровня, каждая из которых будет связана ровно с одной вершиной предыдущего уровня и не будет иметь никаких иных связей. Полученный граф напоминает ветвящийся куст, который «растет сверху вниз»: верхние уровни имеют меньшие номера, нижние — большие. Вообще говоря, дерево может быть и неориентированным графом, но чаще дерево ориентировано, причем дуги направлены от верхних вершин к нижним. Верхняя вершина называется предком для связанных с ней нижних вершин, а нижние вершины — потомками соответствующей верхней вершины. На любом дереве существует единственная вершина, не имеющая предка, — корень — и может быть сколько угодно вершин, не имеющих потомков, — листьев. Все остальные вершины имеют ровно одного предка и сколько угодно потомков. Если не принимать во внимание направленность связей, то в дереве из любой вершины можно по линиям дойти до любой другой вершины, причем по одному единственному пути. В виде дерева удобно изображать системы, в которых нижние вершины в каком-то смысле «подчинены» верхним. Верхняя вершина может изображать начальника, нижние — подчиненных; верхняя — систему, нижние — ее компоненты; верхняя — множество объектов, нижние — входящие в него подмножества; верхняя вершина — предка, нижние — потомков и т. д. Формализация в случае построения дерева (иерархического графа) сводится к выявлению основного (главного, центрального) элемента рассматриваемого объекта (вершина нулевого уровня, которую часто называют корнем), элементов, которые находятся в непосредственном подчинении от основного (вершины 1-го уровня). Затем определяются вершины, находящиеся в непосредственном «подчинении» от вершин 1-го уровня (вершины 2-го уровня) и так далее. Изображать построенное дерево отношений можно в любом направлении — это уже дело эстетического вкуса разработчика модели. В научной и учебной деятельности с помощью деревьев часто представляют классификацию изучаемых объектов.

Классифицирование — распределение объектов по классам в зависимости от их общих признаков, фиксирующее закономерные связи между классами объектов в единой системе данной отрасли знания.

Классификация (от лат. classis — разряд + facere — делать) — система соподчиненных понятий (классов объектов, явлений) в какой-либо отрасли знания, составленная на основе учёта общих признаков объектов и закономерных связей между ними.

Классификация позволяет ориентироваться в многообразии объектов и является источником знания о них. Очень важен выбор основания классификации — то есть признака, на основании которого объекты разбиваются на классы. Выбор разных оснований приводит к разным классификациям.

Пример

На рис.8 вы видите классификацию, предложенную Григорием Великим, которая призвана была показать, что человек имеет что-то общее со всеми видами существующих в мире вещей, и поэтому его справедливо называют «вселенной в миниатюре». Обратите внимание, что объекты здесь разбиваются всегда на два класса. Такая классификация носит название дихотомической.



Рис.8. Классификация «того, что есть» Григория Великого

Пример

Представленная на рис.9 классификация принтеров построена с использованием различных оснований деления



Рис.9 Классификация принтеров

Пример

Важным видом исторических классификаций является построение родословных или генеалогических деревьев. Они бывают самого разного вида: с указанием только прямых потомков (рис.10); с включением жён (мужей) и их родственников и др.



Рис.10 Родословное дерево великих и удельных князей Владимирских и Московских, XIII—XIV века (фрагмент)

В скобках приведены известные даты жизни; крест указывает на год смерти; двойным контуром обведены имена князей, занимавших московский престол. Рассмотренные выше реляционная (табличная), сетевая (графовая) и иерархическая (древовидная) модели являются основными для представления данных в базах данных, а программные комплексы, которые позволяют создавать, обновлять, сохранять базы данных и обслуживать запросы пользователей к ним, называются соответственно реляционной, сетевой, иерархической системами управления базами данных (СУБД). При описании сложных объектов, как правило, используется комбинация различных моделей данных.

**Вывод:**

Формализация текстовой информации:

• облегчает и ускоряет процесс её обработки;

• позволяет получить количественные оценки;

• обеспечивает однозначность понимания текста;

• способствует лучшему восприятию сведений, содержащихся в тексте;

• помогает сравнить по формальным критериям ситуацию, описанную в тексте, с реальной и принять правильное решение.

Формализовать можно как оформление текста, так и его содержание.

Формализация оформления сводится к использованию бланков, формуляров, шаблонов заранее определённой и часто законодательно утверждённой стандартной формы.

Шаблон документа — стандартная форма документа, встречающегося в сфере делопроизводства.

Реквизитами документа называются обязательные данные, которые необходимо отразить в документе.

Целью формализации содержания текста является его однозначное понимание. Это очень важно в юридической практике, в научной и управленческой деятельности, например, при формулировании определений, составлении законов, договоров, приказов, распоряжений и т.п.

Таблицы — удобная для анализа и обработки и наглядная форма представления информации. Таблицы, в которых отражается одно свойство, характеризующее два или более объектов, называются таблицами типа «объект-объект». Таблицы, в которых отражаются несколько свойств объекта, а все объекты принадлежат одному множеству, называются таблицами вида «объект-свойство». Комбинирование в одной таблице нескольких таблиц вида «объект-объект» и «объект-свойство» позволяет построить таблицы более сложного вида, например, «объекты-свойства-объекты». Таблица характеризуется:

• названием (а если таблиц несколько, то ещё и номером),

• количеством столбцов и их названиями (заголовками столбцов),

• количеством строк и их названиями (заголовками строк),

• содержимым ячеек, находящихся на пересечении строк и столбцов.

В случае многоуровневых заголовков строк и столбцов уровни заголовков столбцов называются ярусами, уровни заголовков строк — ступенями.

Основными элементами таблицы являются:

• записи — строки таблицы, которые могут содержать данные разного типа, но относящиеся чаще всего к одному объекту;

• поля — столбцы таблицы, содержащие, как правило, данные одного типа;

• реквизиты — конкретные значения, находящиеся в ячейках таблицы на пересечении строк и столбцов.

Этапы приведения к табличному виду:

1. анализ информации и выделение объектов, о которых идет речь;

2. выделение свойств объектов и/или отношений между ними;

3. определение того, можно ли объекты объединить в некоторые подмножества, и в зависимости от этого определение количества уровней и ступеней в заголовках;

4. определение общего количества столбцов и порядка их расположения;

5. определение наименований столбцов и типа данных, которые там будут располагаться;

6. выбор порядка размещения строк и определение названия каждой строки таблицы;

7. занесение в ячейки таблицы реквизитов-данных (построчно или по столбцам).

Граф — совокупность точек, соединённых между собой линиями. Эти точки называют вершинами графа. Линии, соединяющие вершины, называются дугами, если задано направление от одной вершины к другой, или рёбрами, если направленность двусторонняя. Граф называется взвешенным, если вершины или рёбра (дуги) характеризуются некоторой дополнительной информацией — весом вершины или ребра (дуги). Граф однозначно задан, если заданы множество его вершин, множество рёбер (дуг) и указано, какие вершины какими рёбрами соединены.

Формализация при построении графа включает в себя следующие этапы:

• выявление всех элементов объекта;

• определение характеристик элементов (названий, номеров, весов и т. п.);

• установление наличия и вида связей (односторонняя или двухсторонняя) между элементами;

• определение характеристик связей — весов рёбер и дуг;

• выбор формы изображения вершин и рёбер, ввод условных обозначений в случае необходимости;

• представление выделенных элементов и связей в графическом виде.

Для компьютерного моделирования более удобным является символическое и/или табличное задание графа. Символическое задание графа — перечисление всех его рёбер с указанием вершин, которые они соединяют, либо перечисление всех вершин с указанием исходящих из них рёбер.

Дерево — особый вид графа, применяемый при моделировании объекта, элементы которого находятся в отношении иерархии (подчинения и соподчинения). Корнем дерева называется вершина, соответствующая основному (центральному, главному, родовому) элементу моделируемого объекта. Листьями дерева называют вершины графа, у которых нет «подчинённых» вершин. Формализация при построении дерева сводится к выявлению основного элемента рассматриваемого объекта (вершина нулевого уровня — корень дерева), элементов, которые находятся в непосредственном подчинении у основного элемента (вершины 1-го уровня), элементов, находящихся в непосредственном подчинении у вершин 1-го уровня (вершины 2-го уровня) и т. д. Классификация — система соподчинённых понятий (классов объектов, явлений) в какой-либо отрасли знания, составленная на основе учёта общих признаков объектов и закономерных связей между ними. Представляется чаще всего в виде иерархического графа (дерева) или таблицы. Реляционная (табличная), сетевая (графовая) и иерархическая (древовидная) модели являются основными для представления данных в базах данных. Программные комплексы, которые позволяют создавать, обновлять, сохранять базы данных и обслуживать запросы пользователей к ним, называются соответственно реляционной, сетевой, иерархической системой управления базами данных (СУБД). Большинство существующих автоматизированных баз данных являются базами данных реляционного типа.