

Лекция № 10

**АЛГОРИТМЫ И СПОСОБЫ ИХ
ОПИСАНИЯ. ПРОГРАММНЫЙ
ПРИНЦИП РАБОТЫ КОМПЬЮТЕРА.
ПРИМЕРЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ
МОДЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ
ПРОЦЕССОВ**

Алгоритм

– описание последовательности действий (план), строгое исполнение которых приводит к решению поставленной задачи за конечное число шагов.

Свойства алгоритмов:

- *дискретность* (алгоритм должен состоять из конкретных действий, следующих в определенном порядке);
- *детерминированность* (*понятность и точность*) (любое действие должно быть строго и недвусмысленно определено в каждом случае и исполнитель должен понимать, как выполнять каждое действие);
- *конечность* (каждое действие и алгоритм в целом должны иметь возможность завершения);
- *массовость* (один и тот же алгоритм можно использовать с разными исходными данными);
- *результативность* (отсутствие ошибок, алгоритм должен приводить к правильному результату при всех допустимых входных значениях).

Виды алгоритмов:

- *линейный алгоритм* (описание действий, которые выполняются однократно в заданном порядке);
- *циклический алгоритм* (описание действий, которые должны повторяться указанное число раз или пока не выполнено заданное условие);
- *разветвляющийся алгоритм* (алгоритм, в котором в зависимости от условия выполняется либо одна, либо другая последовательность действий);
- *вспомогательный алгоритм* (алгоритм, который можно использовать в других алгоритмах, указав только его имя).

Наиболее распространены следующие *формы представления алгоритмов:*

- в устной форме;
- в письменной форме (на естественном или формальном языке);
- в графической форме в виде блок-схемы, которая составляется из стандартных графических объектов.

Алгоритм изображается в виде последовательности связанных между собой функциональных блоков, каждый из которых соответствует выполнению одного или нескольких действий.

В блок-схеме каждому типу действий (вводу исходных данных, вычислению значений выражений, проверке условий, управлению повторением действий, окончанию обработки и т.п.) соответствует геометрическая фигура.

Объект, который будет выполнять алгоритм, обычно называют *исполнителем*. Компьютер - *автоматический исполнитель алгоритмов*.

Алгоритм, записанный на «понятном» компьютеру языке программирования, называется *программой*.

Совокупность всех команд, которые исполнитель может выполнить, называется *системой команд исполнителя*.

За каждой командой из системы команд исполнителя закреплено конкретное *элементарное действие*.

Отказы исполнителя возникают при вызове команды в недопустимом для данной команды состоянии среды.

Описание последовательности действий только тогда является алгоритмом, когда у разных исполнителей, точно выполняющих все предписания, всегда получается один и тот же результат.

Исполнитель, который не изменяет порядок действий, не дополняет систему команд исполнителя (СКИ) и не «улучшает» отдельные действия, не интересуется целью, не отступает от описания, не может дать отказ «не хочу», называется *формальным*.

Неформальный исполнитель всегда интересуется, зачем он выполняет то или иное действие, стремится выполнить его лучше, эффективнее (с его точки зрения).

Технические устройства могут быть только формальными исполнителями, в этом случае результат их действий предсказуем.

Работа ни одного устройства компьютера не обходится без программы и исходных данных к ней.

Компьютер не сможет выполнить команду, если она предназначена устройству, не подключенному к компьютеру, отсутствует в его системе команд, или содержит синтаксическую ошибку.

Если программа составлена правильно, то процессор выполнит ее за конечное число шагов и выдаст результат решения задачи.

Компьютерные модели

Модель – это некий новый упрощенный объект, который отражает существенные особенности реального объекта, процесса или явления.

Анализ модели и наблюдение за ней позволяют познать суть реально существующего, более сложного объекта, процесса, явления, называемого прототипом или оригиналом.

- Теоретические модели (теории, законы; гипотезы и пр.) – отражают строение, свойства и поведение реальных объектов.
- Художественное творчество, фактически процесс создания моделей (басня – модель человеческих отношений, скульптуры, картины и пр.)

Модели играют важную роль в проектировании и создании различных технических устройств, машин и механизмов, зданий, электрических цепей и т.д.

Моделирование – это метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей.

Формы представления моделей:

- предметные (материальные);
- информационные.

Информационные модели:

- словесные (загадки, описание свойств объекта);
- образы (рисунки, плакаты, фото, видео);
- графические (карта, чертеж, схема, график, граф);
- знаковые (программы на языке программирования, математические, физические, химические формулы);
- табличные («объект-свойство», «объект-объект», матрицы).

Под *компьютерной моделью* понимают: условный образ объекта в виде компьютерных диаграмм, таблиц, схем, изображений, анимационных фрагментов, или программу, отображающую структуру и взаимосвязи между элементами объекта.

Компьютерное моделирование – это моделирование, реализуемое с помощью компьютерной техники.

Компьютерные модели используются людьми различных отраслей народного хозяйства:

- метеорологи;
- дизайнеры (модельеры, архитекторы, web-дизайнеры и т.д.);
- инженеры-конструкторы;
- нейрохирурги;
- геологи и т.д.

Графические информационные модели

- *Карта* создается с определенной целью (помогает добраться до нужного населенного пункта, позволяет вычислить расстояние между различными пунктами).
- *Чертеж* должен быть точным, на нем указываются необходимые размеры. (Пример: чертеж детали).
- *Схема* – это графическое отображение состава и структуры сложной системы.
- *Структура* – это определенный порядок объединения элементов системы в единое целое. (Примеры: схема метрополитена, схема электрической цепи).
- *График* – модель процесса (например, график изменения температуры в течение некоторого периода времени).

Табличные модели

Таблицы типа «объект – свойство» – самая распространенная форма информационной модели – прямоугольная таблица.

При составлении таблицы используется только необходимая информация для пользователя. Таблица может отражать процесс, происходящий во времени.

Автор	Название	Год издания	Жанр
А. Беляев	Человек-амфибия	1990 г.	Фантастика
А. Пушкин	Сказка о царе Салтане	1985 г.	Поэтическая сказка
Л. Толстой	Война и мир	1972 г.	Трагедия

День	Осадки	Температура (С)	Давление (мм рт.ст.)	Влажность (%)
15.03	Снег	-5	746	67
16.03	Дождь	0	743	100
17.03	Без осадков	+2	745	62
18.03	Туман	0	746	87
19.03	Без осадков	-2	760	67

Таблицы типа «объект – объект»

Таблица успеваемости.

В ней строки относятся к ученикам – это первый вид объектов; столбцы – к школьным предметам – это второй тип объектов.

В каждой клетке оценка ученика по данному предмету.

Ученик	Алгебра	Геометрия	Физика	История	Информатика	Музыка
Алексеев А.	4	4	3	4	5	5
Петров М.	5	5	4	4	4	4
Зими́на С.	4	5	3	3	3	3
Луговая Р.	3	3	4	5	4	4
Кучин Д.	3	4	4	5	5	5

Таблицы типа «объект – объект»

Информация о наличии дорог между населенными пунктами с карты.

В этой таблице строки и столбцы относятся к одному виду объектов.

	Дачи	Озерная	Еловая	Подгорная	Бобры
Дачи	1	1	1	1	0
Озерная	1	1	0	1	0
Еловая	1	0	1	0	1
Подгорная	1	1	0	1	1
Бобры	0	0	1	1	1

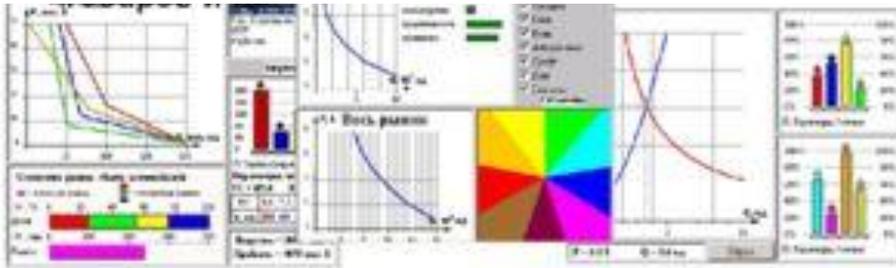
Матрицы

В математике прямоугольная таблица, составленная из чисел, называется матрицей.

Если матрица содержит только нули и единицы, то она называется двоичной матрицей.

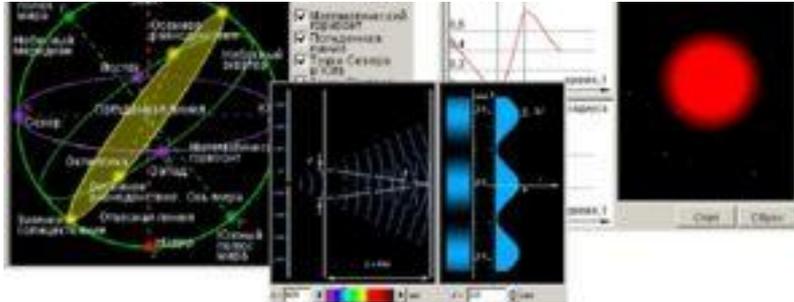
Числовая часть таблицы «Дороги» двоичная матрица.

Интерактивные модели по экономике позволяют проводить полноценные экономические эксперименты:



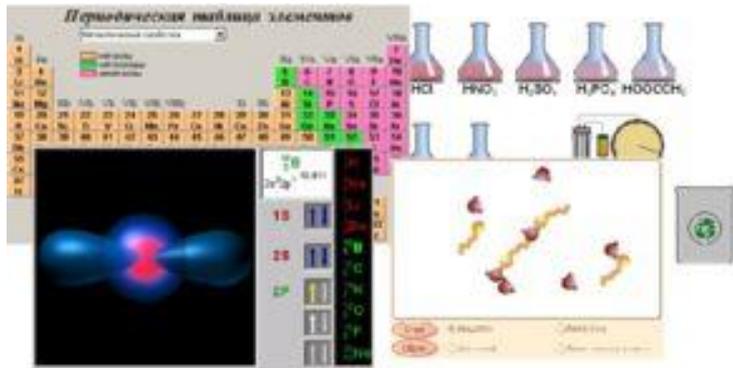
- исследовать рынок;
- вести биржевую игру;
- демонстрировать продвижения товара на рынке;
- изучать факторы, влияющие на цену товаров и др.

Модели по астрономии



Интерактивные модели помогут разобраться в сложных вопросах практической астрономии и воссоздать реальные астрофизические явления и процессы, наблюдать за результатом виртуальных экспериментов.

Модели по химии



Интерактивные компьютерные модели демонстрируют основные химические законы и интересные химические явления. Интерактивная таблица Менделеева позволяет подробно ознакомиться со свойствами химических элементов.

Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере

1. Описательная информационная модель выделяет существенные, с точки зрения целей проводимого исследования, параметры объекта, а несущественными параметрами пренебрегают.
2. Формализованная модель. С помощью формул, уравнений или неравенств фиксируются формальные соотношения между начальными и конечными значениями свойств объектов, нужные ограничения, или применение приближенных математических методов.

3. Компьютерная модель. Создание проекта модели на одном из языков программирования Построение компьютерной модели.
4. Компьютерный эксперимент. Введение исходные данные и получить результат.
5. Анализ полученных результатов и корректировка исследуемой модели. В случае несоответствия полученных результатов измеряемым параметрам реальных объектов, можно сделать вывод, что на предыдущих этапах были допущены ошибки или неточности.

Вопросы

1. Что такое алгоритм? Назовите свойства алгоритма.
2. Перечислите виды алгоритмов и поясните их.
3. Какие вы знаете способы описания (формы представления) алгоритма?
4. Что представляет собой компьютер как исполнитель команд?
5. В чем состоит программный принцип работы компьютера?
6. Какие существуют формы представления и виды моделей?
7. Приведите примеры информационных моделей.
8. Какие преимущества табличных и графических моделей перед словесными можно привести.
9. Назначение компьютерных моделей.
10. Перечислите основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере.