



Понятие программирования

9 КЛАСС



Вопросы для обсуждения:

- ▶ Что такое программирование?
- ▶ Кто занимается программированием и зачем?
- ▶ С помощью чего выполняется программирование?

Программирование - процесс создания компьютерных программ.

- ▶ **В узком смысле** под программированием понимается **написание инструкций (программ) на конкретном языке программирования** (часто по уже имеющемуся алгоритму - плану, методу решения поставленной задачи). Соответственно, люди, которые этим занимаются, называются **программистами**, а те, кто разрабатывают алгоритмы - **алгоритмистами**.
- ▶ **В широком смысле** под программированием понимают **весь спектр деятельности, связанный с созданием и поддержанием в рабочем состоянии программ - программного обеспечения ЭВМ.**

- 
- ▶ Программирование для ЭВМ основывается на использовании языков программирования, на которых записывается программа. Чтобы программа могла быть понята и исполнена ЭВМ, требуется специальный инструмент - транслятор.
 - ▶ **Транслятор** - программа или техническое средство, выполняющее трансляцию программы.
 - ▶ **Трансляция программы** - преобразование программы, представленной на одном из языков программирования, в программу на другом языке и, в определённом смысле, равносильную первой.

- ▶ **Язык программирования** — искусственный (формальный) язык, предназначенный для записи программ для исполнителя (например, компьютера или станка с числовым управлением).
- ▶ Язык программирования задается своим описанием. **Описание языка программирования** — это документ, специфицирующий возможности алгоритмического языка.

Обычно описание содержит:

- ▶ алфавит допустимых символов и служебных (ключевых) слов;
- ▶ синтаксические правила построения из алфавита допустимых конструкций языка;
- ▶ семантику, объясняющую смысл и назначение конструкций языка.

Набор инструментов для программирования:

- ▶ компьютер
- ▶ компилятор или интерпретатор – программа, которая читает код и пытается найти в нём ошибки, затем он собирает ваш код в единый пакет и передаёт компьютеру для выполнения

Компьютер как исполнитель алгоритмов



- ▶ Алгоритм составляется для конкретного исполнителя. Теперь в качестве исполнителя мы будем рассматривать компьютер, оснащенный системой программирования на определенном языке.
- ▶ Компьютер-исполнитель работает с определенными данными по определенной программе.
- ▶ **Данные — это множество величин.**

- ▶ Существуют **три основных типа величин**, с которыми работает компьютер: **числовой, символьный и логический**.
- ▶ Мы будем строить алгоритмы, работающие с числовыми величинами.
- ▶ **Числовые величины** в программировании, так же как и математические величины, **делятся на переменные и константы** (постоянные).
- ▶ Например, в формуле $a^2 - 2ab + b^2$
 - ▶ a, b — переменные
 - ▶ 2 — константа

Величины: константы и переменные

- ▶ Компьютер работает с информацией, хранящейся в его памяти.
- ▶ Отдельный информационный объект (число, символ, строка, таблица и пр.) называется **величиной**.
- ▶ **Всякая обрабатываемая программой величина занимает свое место (поле) в памяти компьютера.**
- ▶ **Значение величины — это информация, хранимая в этом поле памяти.**

Числовые величины делятся на переменные и константы (постоянные).

- ▶ **Константы** записываются в алгоритмах своими **десятичными значениями**, например: 23, 3.5, 34. Значение константы хранится в выделенной под нее ячейке памяти и остается неизменным в течение работы программы.
- ▶ **Переменные** в программировании, как и в математике, обозначаются **символическими именами**. Эти имена называют идентификаторами (от глагола «идентифицировать», что значит «обозначать», «символизировать»). Идентификатор может быть одной буквой, множеством букв, сочетанием букв и цифр и т. д. Примеры идентификаторов: A, X, B3, prim, r25 и т. п.

Система команд

- ▶ Алгоритм строится исходя из системы команд исполнителя, для которого он предназначен. Любой **алгоритм работы с величинами может быть составлен из следующих команд:**
 - ▶ присваивание;
 - ▶ ВВОД;
 - ▶ ВЫВОД;
 - ▶ обращение к вспомогательному алгоритму;
 - ▶ ЦИКЛ;
 - ▶ ветвление.
- ▶ Эти команды существуют во всех языках, поддерживающих структурное программирование.

Команда присваивания

- ▶ Команда присваивания — одна из основных команд в алгоритмах работы с величинами. Записывается она так:
$$\langle \text{переменная} \rangle := \langle \text{выражение} \rangle$$
- ▶ Значок « := » читается «присвоить».
- ▶ Например: $Z := X + Y$
- ▶ Компьютер сначала вычисляет выражение, затем результат присваивает переменной, стоящей слева от знака « := »

Команда ввода

- ▶ Значения переменных, являющихся исходными данными решаемой задачи, как правило, задаются вводом.
- ▶ Команда ввода в описаниях алгоритмов выглядит так:
ввод <список переменных>
- ▶ Например: ввод А, В, С

- 
- ▶ Пользователю удобно, если ввод данных организован в режиме диалога, когда по команде ввода компьютер прерывает выполнение программы и ждет действий пользователя. Пользователь должен набрать на клавиатуре вводимые значения переменных и нажать клавишу <ВВОД>. Введенные значения присвоятся соответствующим переменным из списка ввода, и выполнение программы продолжится.
 - ▶ **Переменные величины получают конкретные значения в результате выполнения команды присваивания или команды ввода.**
 - ▶ Если переменной величине не присвоено никакого значения (или не введено), то она является неопределенной. Иначе говоря, ничего нельзя сказать о том, какое значение имеет эта переменная.

Команда вывода

- ▶ Результаты решения задачи сообщаются компьютером пользователю путем выполнения команды вывода.
- ▶ Команда вывода в алгоритмах записывается так:
ВЫВОД <СПИСОК ВЫВОДА>
- ▶ Например: вывод **X1, X2**
- ▶ По этой команде значения переменных **X1** и **X2** будут вынесены на устройство вывода (чаще всего это экран).

Описание линейного вычислительного алгоритма

- ▶ Алгоритмы, результатами выполнения которых являются числовые величины, будем называть вычислительными алгоритмами.
- ▶ **Рассмотрим пример** решения следующей математической задачи: даны две простые дроби; получить дробь, являющуюся результатом деления одной на другую.

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} = \frac{m}{n}.$$

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} = \frac{m}{n}.$$

В школьном учебнике математики **правила деления обыкновенных дробей** описаны так:

1. Числитель первой дроби умножить на знаменатель второй.
2. Знаменатель первой дроби умножить на числитель второй.
3. Записать дробь, числителем которой является результат выполнения пункта 1, а знаменателем — результат выполнения пункта 2.

- ▶ Теперь построим алгоритм деления дробей для компьютера. В этом алгоритме сохраним обозначения для переменных, которые использованы в записанной формуле. Исходными данными являются целочисленные переменные **a, b, c, d**. Результатом — также целые величины **m** и **n**.
- ▶ Попробуйте самостоятельно написать программу на алгоритмическом языке. В общем виде программу на алгоритмическом языке **МОЖНО представить так:**

алг <название алгоритма>

цел <название целых переменных>

нач

<Последовательность команд>

кон

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} = \frac{m}{n}$$

алг Деление дробей

цел a, b, c, d, m, n

нач

ВВОД a, b, c, d

$m := a * d$

$n := b * c$

ВЫВОД m, n

кон

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} = \frac{m}{n}$$

Коротко о главном

- ▶ Любой алгоритм работы с величинами может быть составлен из следующих команд: присваивание; ввод; вывод; обращение к вспомогательному алгоритму; цикл; ветвление.
- ▶ Программа для компьютера — это алгоритм, записанный на языке программирования.
- ▶ Язык программирования — это фиксированная система обозначений для описания алгоритмов и структур данных.
- ▶ Всякая обрабатываемая программой величина занимает определенное поле в памяти компьютера. Значение величины — это информация, хранимая в этом поле.
- ▶ Переменная величина получает значение в результате выполнения команды присваивания или команды ввода.
- ▶ Формат команды присваивания: <переменная>:=<выражение>
- ▶ Сначала вычисляется выражение, затем полученное значение присваивается переменной.
- ▶ Ввод — это занесение данных с внешних устройств в оперативную память компьютера. Исходные данные для решения задачи обычно задаются вводом.
- ▶ Результаты решения задачи выносятся на устройства вывода (монитор, принтер) по команде вывода.

Вопросы:

- ▶ Что такое величина? Чем отличаются переменные и постоянные величины?
- ▶ Чем определяется значение величины?
- ▶ Какие существуют основные типы величин в программировании?
- ▶ Как записывается команда присваивания?
- ▶ Что такое ввод? Как записывается команда ввода?
- ▶ Что такое вывод? Как записывается команда вывода?

Домашнее задание:

- ▶ Какие будут изменения значений в ячейках, соответствующих переменным A и B , в ходе последовательного выполнения команд присваивания:

| | | | | | |
|----|--------------|----|-----------|----|--------------|
| 1) | $A := -1$ | 2) | $A := -1$ | 3) | $A := -1$ |
| | $B := -2$ | | $B := -2$ | | $B := -2$ |
| | $A := A + B$ | | $C := A$ | | $A := A + B$ |
| | $B := 2 * A$ | | $A := B$ | | $B := A - B$ |
| | | | $B := C$ | | $A := A - B$ |

- ▶ Вместо многоточия впишите в алгоритм несколько команд присваивания, в результате чего должен получиться алгоритм возведения в четвертую степень введенного числа (дополнительные переменные не использовать):

ВВОД A

...

ВЫВОД A