



Основы алгоритмизации и программирования

Алгоритм. Свойства алгоритма. Исполнители.

Алгоритм – понятное и точное предписание исполнителю совершить определенную последовательность действий для достижения поставленной цели за конечное число шагов.

Примеры: 1) кулинарные рецепты
2) правило решения квадратного уравнения.
3) инструкция по подключению Интернета...

Алгоритм содержит несколько шагов.
Шаг – отдельное законченное действие.

Историческая справка

Происхождение термина «алгоритм» связывают с именем великого узбекского математика и астронома аль-Хорезми (жившего в 9 веке).

Он в своих трудах по арифметике и алгебре разработал правила выполнения четырёх арифметических операций над многозначными десятичными числами.

Эти правила определяют последовательность действий, которые необходимо выполнить, чтобы получить сумму чисел, произведение и т. д.

Первоначально только эти правила и назывались алгоритмами. В дальнейшем термин «алгоритм» стали использовать вообще для обозначения последовательности действий, приводящей к решению проблемы.

Свойства алгоритма

- Дискретность (прерывность, **раздельность**) – разбиение алгоритма на **шаги**;
- Понятность – **каждый шаг алгоритма должен быть понятен исполнителю**;
- Точность (детерминированность) - **каждое правило алгоритма должно быть четким, однозначным и не оставлять места для произвола.**
- Результативность - **получение результата за конечное число шагов**;
- Массовость – **использование алгоритма для решения однотипных задач.**

Будет ли следующий набор действий алгоритмом?

- Налить воду в чашку, добавить заварку, вскипятить воду.
- Измерить длины двух сторон треугольника, измерить градусную меру угла между этими сторонами, вычислить половину произведения сторон на синус угла между ними, (какую задачу решают с помощью этого алгоритма?).
- Определить значение a , b , c , вычислить X_1 , X_2 , сравнить дискриминант с нулём, определить количество корней, дать ответ: уравнение имеет ... корней, $X = \dots$. В каком порядке нужно выполнить набор действий в этой задаче, чтобы получить алгоритм?

Исполнители алгоритмов.

- Исполнитель - это объект, умеющий выполнять определенный набор действий (человек, животное, робот, компьютер).
- Система команд исполнителя (СКИ) – это все команды, которые исполнитель умеет выполнять.
- Среда исполнителя – обстановка, в которой функционирует исполнитель.

Составьте алгоритмы решения следующих задач:

1. Составить алгоритм, с помощью которого можно научить ребёнка открывать дверь ключом
 - А) Достать ключ.
 - Б) Вставить ключ в замочную скважину.
 - В) Повернуть ключ два раза против часовой стрелки.
 - Г) Вынуть ключ.
2. Составить алгоритм нахождения периметра прямоугольника.
3. Разведывательный дозор в составе двух человек подошёл к реке. Мост был разрушен, а река слишком глубока и широка, чтобы переправится вплавь. Около берега в маленькой лодке проплывали 2 мальчика. Как переправится в этой лодке через реку, если она может выдержать либо одного взрослого, либо двух детей?

Формальное исполнение алгоритма.

Исполнитель может выполнять алгоритмы, не вникая в содержание задачи, а только строго выполняя последовательность действий.

Например, возведение в степень числа 5 может выполнить учащийся 4 – го класса если алгоритм составлен соответствующим образом.

Компьютер является исполнителем формально выполняющим алгоритм.

Алгоритм для компьютера должен быть написан на машинном языке.

Перевод на машинный язык осуществляют специальные программы – трансляторы.

Человек составляет алгоритм для компьютера на языке программирования (Basic, Pascal, Delphi).

Алгоритм записанный на языке программирования (формальном языке) называется **программой**. Он состоит из отдельных шагов – команд (операторов).

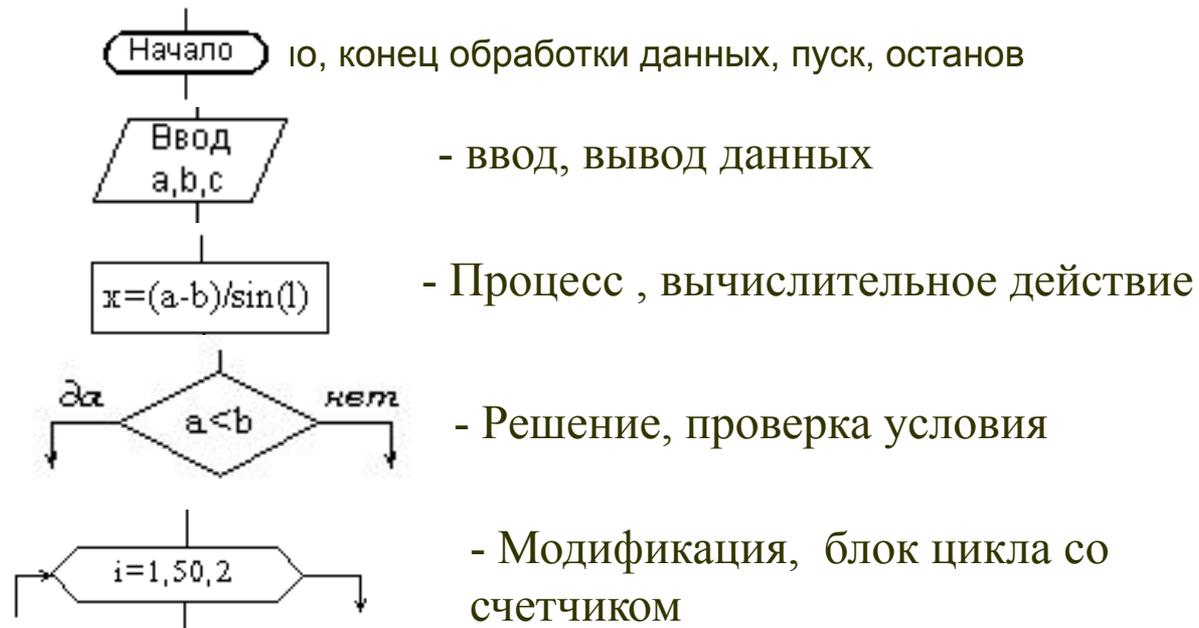
Способы описания алгоритма.

- словесная (запись на естественном языке);
- графическая (изображения из графических символов);
- псевдокоды (полуформализованные описания алгоритмов на условном алгоритмическом языке, включающие в себя как элементы языка программирования, так и фразы естественного языка, общепринятые математические обозначения и др.);
- программная (тексты на языках программирования).

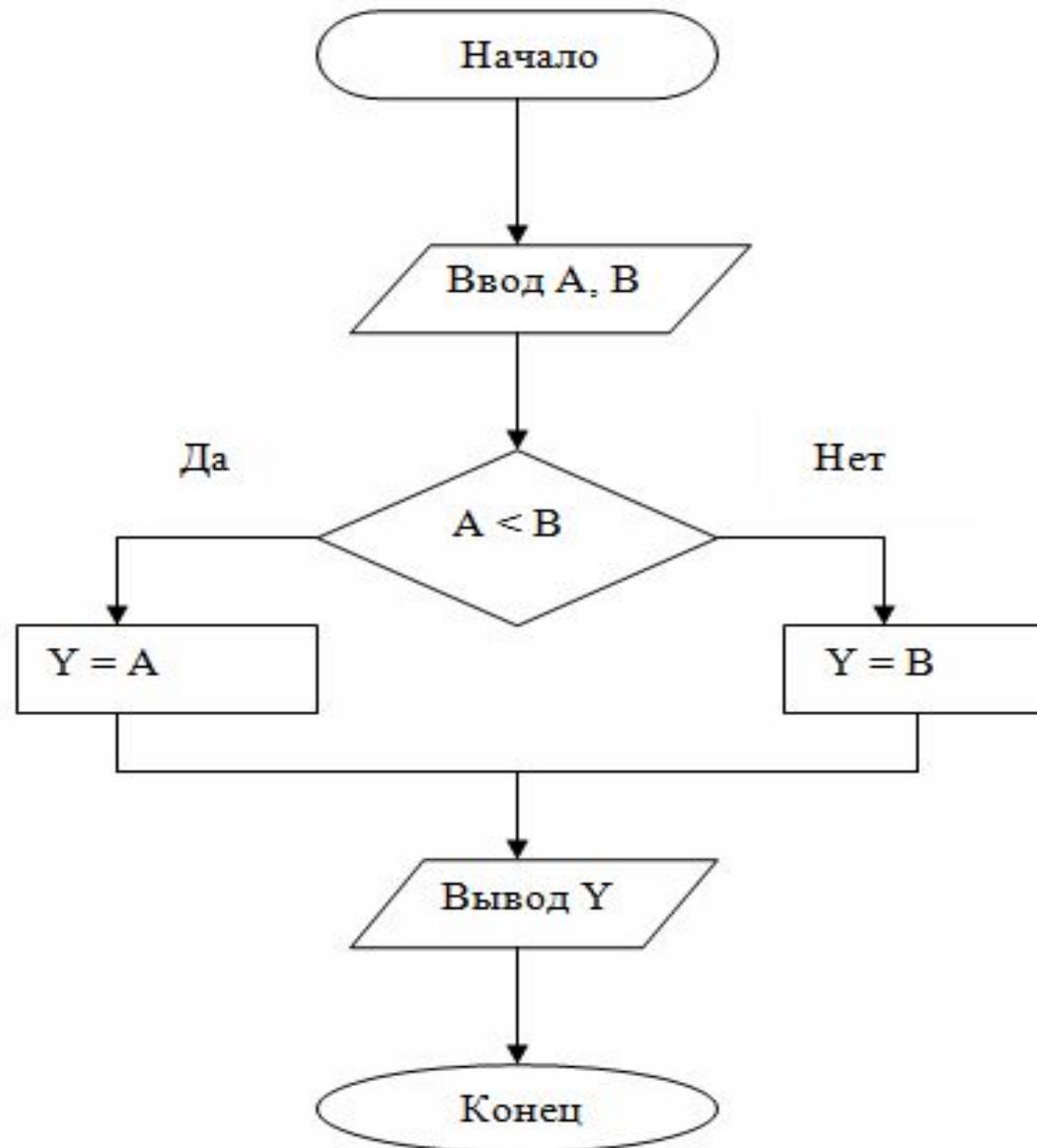
Блок – схема алгоритма

Схема алгоритма представляет собой систему связанных геометрических фигур. Каждая фигура означает один этап процесса решения задачи и называется блоком.

Порядок выполнения этапов указывается стрелками, соединяющими блоки.



Пример блок – схемы алгоритма:



Линейный алгоритм.

Линейным алгоритмом называют алгоритм, в котором команды выполняются последовательно одна за другой.

Например:

- А) Достать ключ.
 - Б) Вставить ключ в замочную скважину.
 - В) Повернуть ключ два раза против часовой стрелки.
 - Г) Вынуть ключ.
2. Алгоритм вычисления значения Y по формуле $Y=(7X+4)(2X-2)$ при $X=3$.
Составьте алгоритм самостоятельно, выделяя каждое действие как отдельный шаг.
3. Вычислите площадь треугольника по формуле Герона, если заданы длины его сторон a , b , c .
4. Составить блок – схему алгоритма вычисления значения выражения:
- $$y = (x^2 - 8) / 4x(x + 1)$$
- выделяя каждое арифметическое действие в отдельный блок. Выполните полученный алгоритм по шагам при $x = 0; - 1; 3$.

Алгоритм структуры «ветвление».

Алгоритм в котором в зависимости от поставленного условия выполняется та или иная последовательность команд.

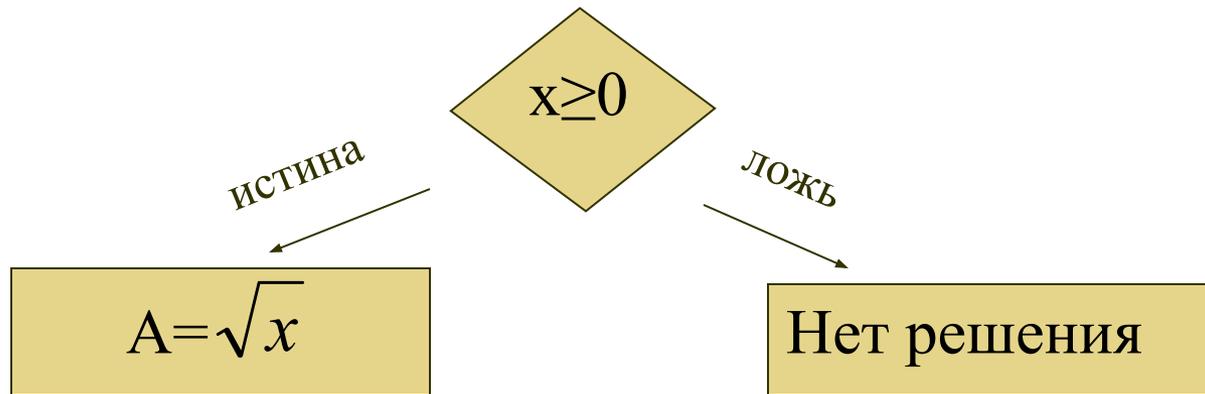
Условие (условное выражение) – высказывание на естественном или формальном языке, которое может быть истинным или ложным. Примеры: «погода солнечная» или « $A=B$ ».

Например: Пойдет направо песнь заводит, налево сказку говорит...

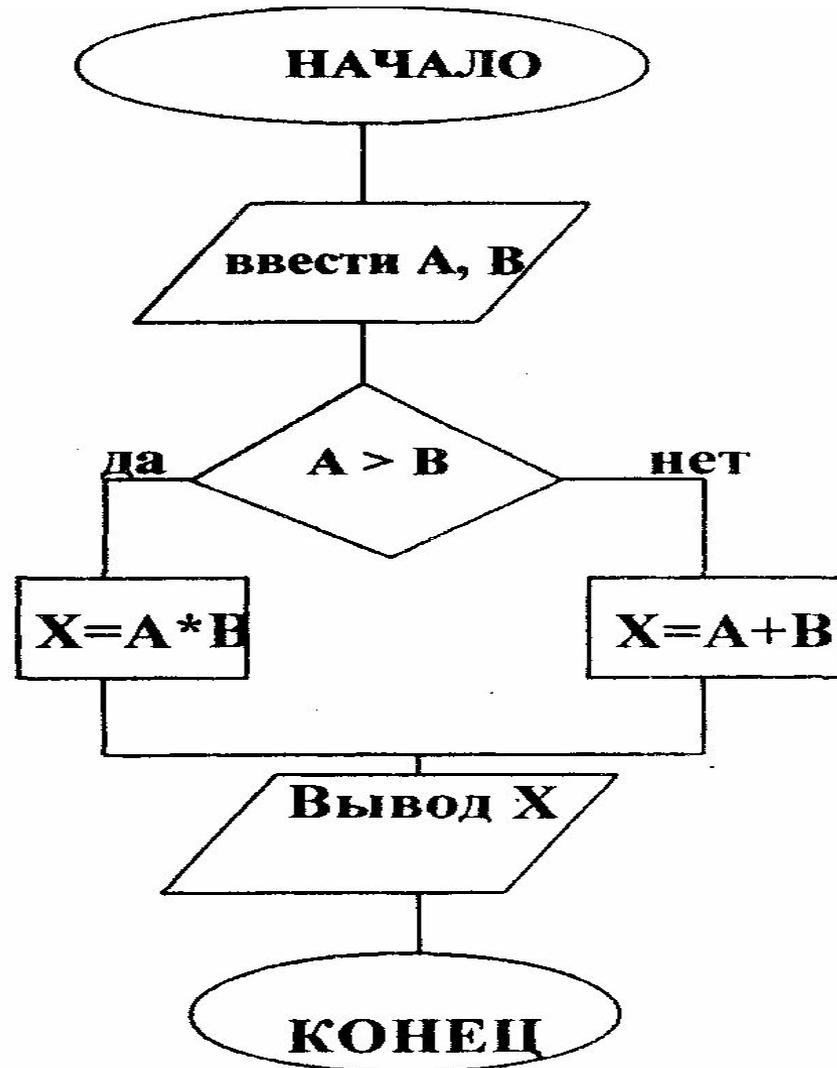


Пример фрагмента блок – схемы алгоритма.

Найдите значение выражения \sqrt{x}



Прочитайте блок - схему алгоритма:



Составьте фрагмент блок – схемы для следующих выражений:

а) если будет штормовое предупреждение, то уроки отменяют;

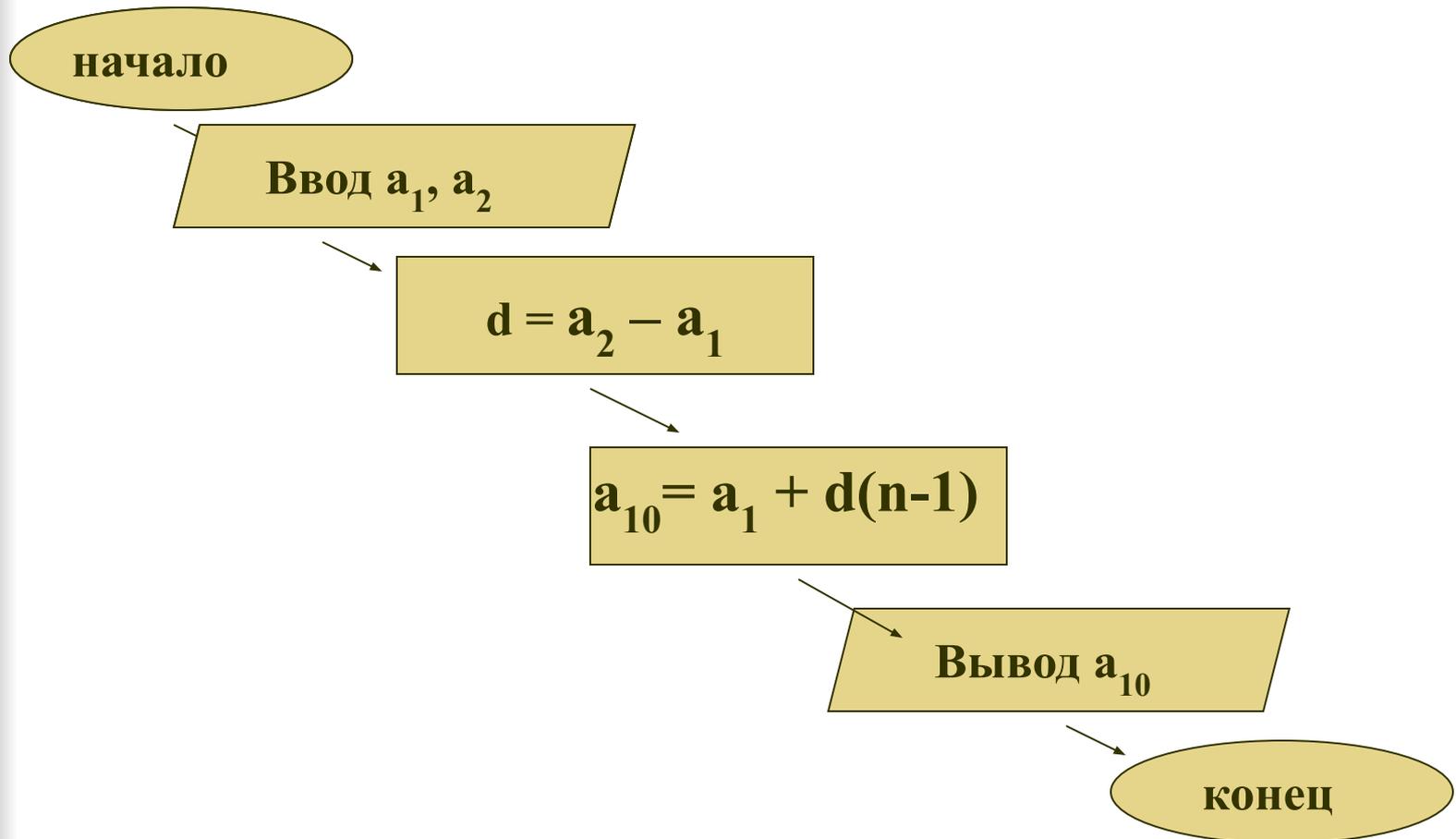
б) если будет тепло и на календаре 2 июня, то наступили летние каникулы. Учтите, что в этом случае используется сложное условие, которое записывается как 2 простых объединённых связкой OR или END.

Сформулируйте следующие ПОНЯТИЯ:

- определение алгоритма;
- исполнители алгоритмов;
- формальное исполнение алгоритма;
- свойства алгоритма;
- способы записи алгоритма;
- блок – схема алгоритма;
- назначение основных блоков блок – схемы;
- линейный алгоритм;
- алгоритм структуры «ветвление»;
- условие в алгоритме ветвления.

Задание № 1.

- Опишите структуру алгоритма.
- Назовите, чему будет равно a_{10} , если $a_1 = 4$ и $a_2 = 9$.
- Сформулируйте задачу которую реализует данная блок – схема.



Задание № 2.

- Опишите структуру алгоритма.
- Назовите, чему будет равно a_{10} , если $a=0$, $a=9$.
- Сформулируйте задачу которую реализует данная блок – схема.

