

Алгоритм как модель деятельности

Алгоритм – это понятное и точное предписание конкретному исполнителю совершить конечную последовательность действий, приводящих к поставленной цели.

Алгоритм является информационной моделью деятельности исполнителя.

Исполнители:

- 1) человек (неформализованная система команд);
- 2) автомат (формализованная система команд).

Формы представления алгоритма:

- 1) естественный язык;
- 2) блок-схемы (графическое представление алгоритма);
- 3) учебный алгоритмический язык;
- 4) язык программирования.

Трассировка алгоритма – пошаговое исполнение алгоритма с тестовым вариантом исходных данных.

Трассировочная таблица – модель работы процессора при исполнении алгоритма.

Задание

1. Цепочка из трех бусин формируется по следующему правилу:

На первом месте в цепочке стоит одна из бусин А, Б, В. На втором – одна из бусин Б, В, Г. На третьем месте – одна из бусин А, В, Г, не стоящая в цепочке на первом или втором месте.

Какая из следующих цепочек создана по этому правилу:

- 1) АГБ 2) ВАГ 3) БГГ 4) ББГ

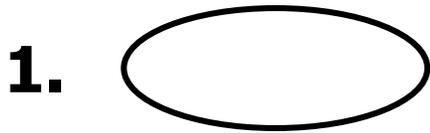
Задание

2. Для составления цепочек используются бусины, помеченные буквами: А, В, С, D, Е. На первом месте в цепочке стоит одна из бусин А, С, Е. На втором – любая гласная, если первая буква согласная, и любая согласная, если первая гласная. На третьем месте – одна из бусин С, D, Е, не стоящая в цепочке на первом месте.

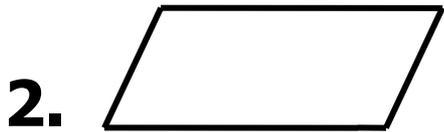
Какая из перечисленных цепочек создана по этому правилу?

- 1) CBE 2) ADD 3) ECE 4) EAD

Блок-схемы представляют алгоритм в наглядной графической форме, где отдельные действия (этапы) алгоритма изображаются при помощи различных геометрических фигур (блоков), а связь между этапами указывается при помощи стрелок, соединяющих эти фигуры.



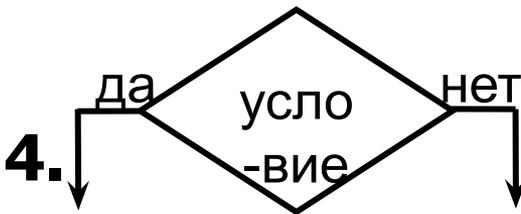
- запись начала и конца алгоритма;



- команда ввода и вывода;



- запись безусловных команд (арифметические действия);



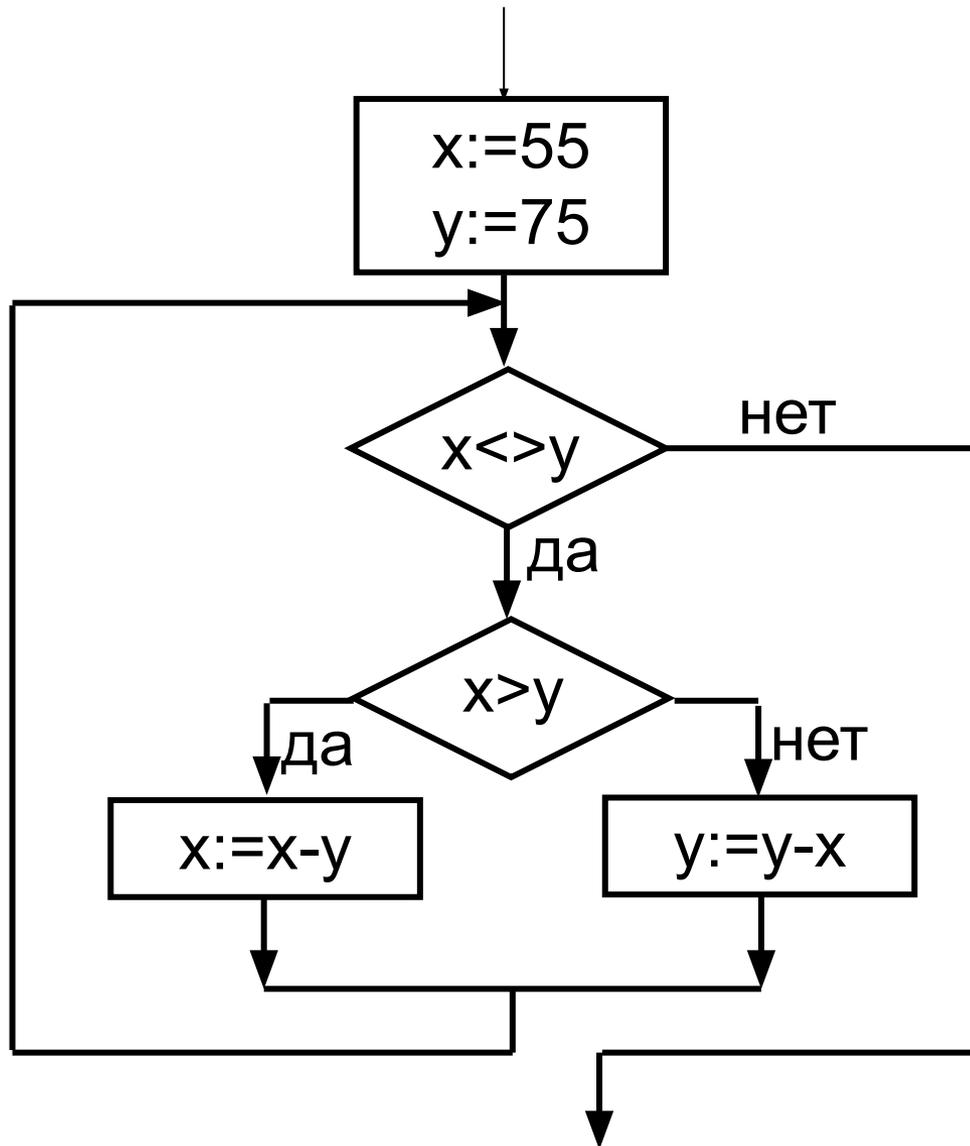
- запись условных команд.

"**:=**" - команда присваивания, по которой происходит вычисление выражения справа и затем присваивается переменной слева.

Задание

3. Определите значение целочисленной переменной **x** после выполнения следующего фрагмента программы:

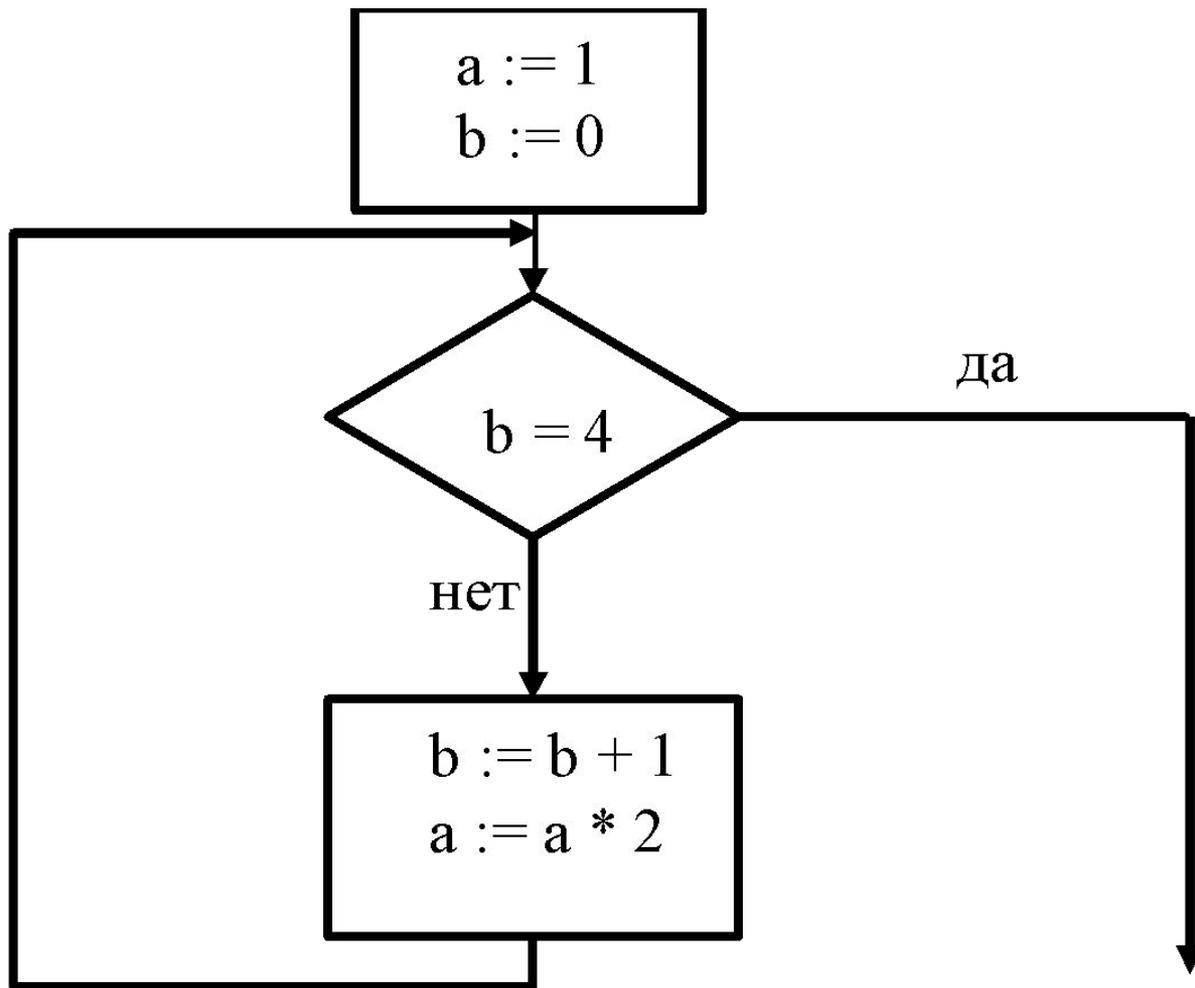
Примечание: знаком **:=** обозначена операция присваивания.



Задание

4. Определите значение переменной **a** после выполнения фрагмента алгоритма:

Примечание: знаком * обозначено умножение, знаком := обозначена операция присваивания.



Задание

5. Исполнитель Робот действует на клетчатой доске, между соседними клетками которой могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам доски и может выполнять команды 1 (вверх), 2 (вниз), 3 (вправо), 4 (влево), переходя на соседнюю клетку в направлении, указанном в скобках. Если в этом направлении между клетками стоит стена, то Робот разрушается. Робот успешно выполнил программу **3233241**.

Какую последовательность из трех команд должен выполнить Робот, чтобы вернуться в ту клетку, где он был перед началом выполнения программы, и не разрушиться вне зависимости от того, какие стены стоят на поле?

Задание

6. Система команд исполнителя РОБОТ, "живущего" в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх вниз влево вправо

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается па одну клетку соответственно:

вверх \uparrow , вниз \downarrow , влево \leftarrow , вправо \rightarrow .

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно

снизу свободно

слева свободно

справа свободно

Цикл

ПОКА *<условие>* команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

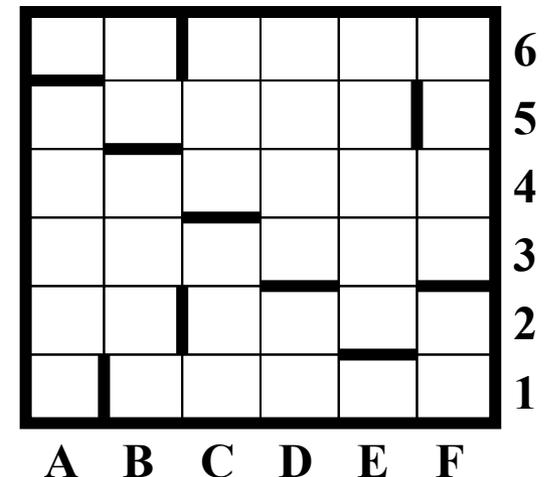
ПОКА <справа свободно> вправо

ПОКА <сверху свободно> вверх

ПОКА <слева свободно> влево

ПОКА <снизу свободно> вниз

КОНЕЦ



Задание

7. Система команд исполнителя РОБОТ, "живущего" в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх вниз влево вправо

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается па одну клетку соответственно:

вверх \uparrow , вниз \downarrow , влево \leftarrow , вправо \rightarrow .

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно

снизу свободно

слева свободно

справа свободно

Цикл

ПОКА *<условие>* команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение? ABCDEF654321

НАЧАЛО

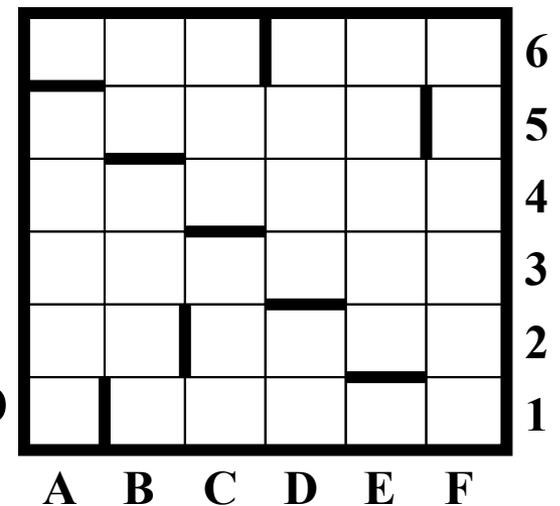
ПОКА <снизу свободно> вниз

ПОКА <слева свободно> влево

ПОКА <сверху свободно> вверх

ПОКА <справа свободно> вправо

КОНЕЦ



Задание

8. У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1 вычти 1

2 умножь на 3

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая – увеличивает его в три раза.

Запишите порядок команд в программе получения из числа **3** числа **16**, содержащей не более **5** команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа **21211** это программа

умножь на 3

вычти 1

умножь на 3

вычти 1

вычти 1

которая преобразует число 1 в 4.)

Задание

9. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1 прибавь 2

2 умножь на 3

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 2, а выполняя вторую, утраивает его.

Запишите порядок команд в программе получения из **0** числа **28**, содержащей не более **6** команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа **21211** – это программа:

умножь на 3

прибавь 2

умножь на 3

прибавь 2

прибавь 2,

которая преобразует число 1 в 19.)

Задание

10. В приведенном ниже фрагменте алгоритма, записанном на алгоритмическом языке, переменные a , b , c имеют тип "строка", а переменные i , k - тип "целое". Используются следующие функции:

Длина (a) - возвращает количество символов в строке a . (Тип "целое")

Извлечь (a, i) - возвращает i -ый (слева) символ в строке a . (Тип "строка")

Склеить (a, b) - возвращает строку, в которой записаны сначала все символы строки a , а затем все символы строки b . (Тип "строка")

Значения строк записываются в одинарных кавычках (Например, $a := \text{'дом'}$).

Фрагмент алгоритма:

$i := \text{Длина}(a)$

$k := 1$

$b := \text{'П'}$

пока $i > 0$

нц

$c := \text{Извлечь}(a, i)$

$b := \text{Склеить}(b, c)$

$i := i - k$

кц

Какое значение будет у переменной b после выполнения вышеприведенного фрагмента алгоритма, если значение переменной a было 'РОЗА'?

1)'ПАЗ' 2)'ПАЗОР' 3)'ПОЗА' 4)'ПРОЗА'

Задание

11. В приведенном ниже фрагменте алгоритма, записанном на алгоритмическом языке, переменные a , b , c имеют тип "строка", а переменные i , k - тип "целое". Используются следующие функции:

Длина (a) - возвращает количество символов в строке a . (Тип "целое")

Извлечь (a, i) - возвращает i -ый (слева) символ в строке a . (Тип "строка")

Склеить (a, b) - возвращает строку, в которой записаны сначала все символы строки a , а затем все символы строки b . (Тип "строка")

Значения строк записываются в одинарных кавычках (Например, $a := \text{'дом'}$).

Фрагмент алгоритма:

$i := \text{Длина}(a)$

$k := 2$

$b := 'A'$

пока $i > 0$

НЦ

$c := \text{Извлечь}(a, i)$

$b := \text{Склеить}(b, c)$

$i := i - k$

КЦ

$b := \text{Склеить}(b, 'T')$

Какое значение будет у переменной b после выполнения вышеприведенного фрагмента алгоритма, если значение переменной a было 'ПОЕЗД'?

- 1) 'АДЕПТ' 2) 'АДЗЕОП' 3) 'АДТЕТПТ' 4) 'АДЗОТ'

Задание

12. Записано 7 строк, каждая имеет свой номер – от "0"- до "6"-й. В начальный момент в строке записана цифра 0. На каждом из последующих 6 шагов выполняется следующая операция: в очередную строку записывается удвоенная предыдущая строка, а в конец строки приписывается очередная цифра (на i -м шаге приписывается цифра i). Для удобства в скобках пишется номер строки (начиная с 0). Ниже показаны первые строки, сформированные по описанному правилу:

(0) 0

(1) 001

(2) 0010012

(3) 001001200100123

Какая цифра стоит в последней строке на 123-м месте (считая слева направо)?

Задание

13. Цепочки символов (строки) создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа – цифры "1".

Каждая из последующих цепочек создается такими действиями: в очередную строку дважды записывается цепочка цифр из предыдущей строки (одна за другой, подряд), а в конец приписывается еще одно число – номер строки по порядку (на i -м шаге дописывается число i).

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) 1

(2) 112

(3) 1121123

(4) 112112311211234

Какая цифра стоит в седьмой строке на 120-м месте (считая слева направо)?

Задание

14. Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперед n , вызывающая передвижение Черепашки на n шагов в направлении движения.

Направо m , вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

(Вместо n и m должны стоять целые числа).

Запись: **Повтори 5 [Команда1 Команда2]** означает, что последовательность команд в квадратных скобках повторится 5 раз.

Какое число необходимо записать вместо m в следующем алгоритме:

Повтори 7 [Вперед 40 Направо m], чтобы на экране появился правильный шестиугольник?

1)30 2)45 3)50 4)60

Задание

15. Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперед n (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепашки на n шагов в направлении движения.

Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори 5 [Команда1 Команда2]** означает, что последовательность команд в скобках повторится 5 раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 6 [Вперед 10 Направо 72]

Какая фигура появится на экране?

- 1) незамкнутая ломаная линия
- 2) квадрат
- 3) правильный пятиугольник
- 4) правильный шестиугольник

Задание

16. Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперед n (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепашки на n шагов в направлении движения.

Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 Команда3]** означает, что последовательность команд в скобках повторится k раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 10 [Направо 36 Вперед 20 Направо 36]

Какая фигура появится на экране?

- 1) Правильный пятиугольник
- 2) Правильный шестиугольник
- 3) Правильный десятиугольник
- 4) Незамкнутая ломаная линия

Задание

17. Из точки А нужно построить лесенку из трёх ступенек в точку В. Точка А имеет координаты $(0,0)$ на координатной плоскости, а точка В - координаты $(5,3)$. Каждая ступенька должна иметь одну единицу по высоте и целое количество единиц в длину.

Каждая лесенка может быть закодирована тройкой чисел, задающих длины первой, второй и третьей ступеньки соответственно. Например, лесенка кодируется тройкой $1,2,2$ (очевидно, что сумма чисел в каждой такой тройке должна быть равна 5).

Определить, сколько всего может быть таких лесенок, и перечислить все тройки чисел, соответствующие этим лесенкам.