

**Алгоритм. Свойства.  
Способы записи.**



# Понятие алгоритма

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

# Мухаммед бен Муса ал-Хорезм



# Исполнитель алгоритма

**Исполнитель алгоритма** – объект, который выполняет алгоритм.

**СКИ (система команд исполнителя)** - набор команд, которые исполнитель понимает и может выполнить.

Каждый исполнитель может выполнять команды только из некоторого строго заданного списка.

# Свойства алгоритма

**1. Дискретность** - алгоритм состоит из последовательности шагов, четко отделенных друг от друга, т.е. следующий может начаться только после окончания предыдущего.

# Свойства алгоритма

**2. Однозначность** - любое действие может быть истолковано только единственным образом, никакие двусмысленности и недомолвки не допускаются.

# Свойства алгоритма

**3. Понятность** - алгоритм составляется в расчете на конкретного исполнителя, поэтому все команды должны быть понятны исполнителю.

# Свойства алгоритма

**4. Конечность** - число шагов в алгоритме конечно.

# Свойства алгоритма

**5. Результативность** - после выполнения каждого шага и всего алгоритма в целом имеется определенный результат.

# Свойства алгоритма

**6. Массовость** - один и тот же алгоритм применим для решения целого класса однотипных задач.

# Последовательность 1

## *Инструкция по варке манной каши*

Молоко вскипятить добавить соль, сахар, засыпать тонкой струйкой, непрерывно помешивая манную крупу, довести до кипения, прокипятить минут 5-7, добавить масло и дать остыть.

# Алгоритм 1

## *Инструкция по варке манной каши*

- Включить плиту
- Влить в кастрюлю 1,5 литра молока
- Добавить 5 грамм соли, 15 грамм сахара
- Поставить кастрюлю на плиту
- Довести молоко до кипения
- 8 столовых ложек манной крупы засыпать тонкой струйкой, непрерывно помешивая молоко
- Довести до кипения
- Кипятить 5 минут
- Добавить 20 грамм сливочного масла
- Выключить плиту, снять с плиты кастрюлю.

# Последовательность 2

## *Инструкция покраски забора*

- Покрасить доску.
- Переместиться к следующей доске.
- Перейти к действию 1.

# Алгоритм 2

## *Инструкция покраски забора*

- Покрасить доску.
- Если есть еще доска, переместиться к следующей доске, перейти к действию 1.
- Если доски закончились, завершить работу.

# Формы представления алгоритма:

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

# Словесная форма

Словесный способ записи алгоритмов представляет собой описание последовательных этапов обработки данных. Алгоритм задается в произвольном изложении на естественном языке.

# Словесная форма

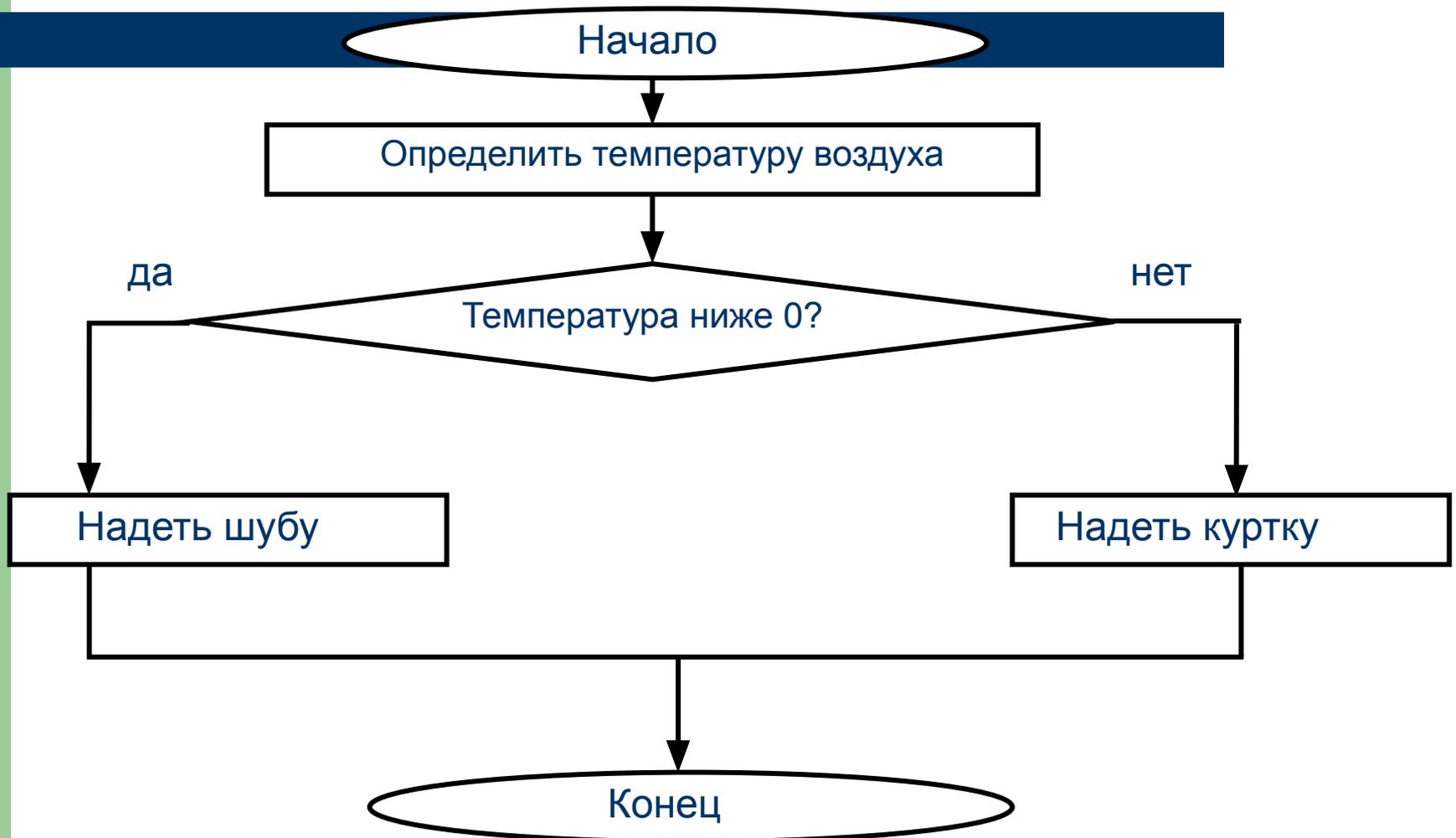
Словесный способ не имеет широкого распространения, так как такие описания:

- строго не формализуемы;
- страдают многословностью записей;
- допускают неоднозначность толкования отдельных предписаний.

# Блок-схема

Блок-схема – это графическое представление алгоритма в виде последовательности связанных между собой функциональных блоков (геометрических фигур), каждый из которых соответствует выполнению одного или нескольких действий.

# Блок-схема



# Учебный алгоритмический язык

Учебный алгоритмический язык – это псевдокоды, т.е. полужформализованные описания алгоритмов на условном алгоритмическом языке, включающие в себя как элементы языка программирования, так и фразы естественного языка, общепринятые математические обозначения и др.

# Запись на алгоритмическом языке

*Пример.* Алгоритм нахождения максимального из двух неравных введенных чисел

Начало

Ввод числа  $x$

Ввод числа  $y$

Если  $x > y$

То Вывод  $x$

Иначе Вывод  $y$

Все

Конец

# Язык программирования

*Пример.* Определение четности введенного числа

На языке BASIC:

```
INPUT "Введите целое число"; X
```

```
A$="четное"
```

```
IF X MOD 2<>0 THEN A$="не"+A$
```

```
PRINT "Введенное число ", A$
```

# 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

# Задание

3. 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.

# Задание

*(Например, программа **21211** это программа  
умножь на 3  
вычти 1  
умножь на 3  
вычти 1  
вычти 1  
которая преобразует число 1 в 4.)*

# Задание

4. 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.

# Задание

*(Например, программа **21211** – это программа:  
**умножь на 3**  
**прибавь 2**  
**умножь на 3**  
**прибавь 2**  
**прибавь 2,**  
которая преобразует число 1 в 19.)*

# Задание

5. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала записывается исходная цепочка символов, после нее записывается исходная цепочка символов в обратном порядке, затем записывается буква, следующая в русском алфавите за той буквой, которая в исходной цепочке стояла на первом месте. Получившаяся цепочка является результатом работы алгоритма. Например, если исходная цепочка символов была **ЛЕС**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **ЛЕССЕЛМ**.

Дана цепочка символов **ГО**. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить алгоритм дважды (то есть к данной цепочке применить алгоритм, а затем к результату его работы еще раз применить алгоритм)?

# Задание

6. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала записывается исходная цепочка символов, после нее записывается исходная цепочка символов в обратном порядке, затем записывается буква, следующая в русском алфавите за той буквой, которая в исходной цепочке стояла на последнем месте. Получившаяся цепочка является результатом работы алгоритма. Например, если исходная цепочка символов была **ЛЕС**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **ЛЕССЕЛТ**.

Дана цепочка символов **ЕН**. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить алгоритм дважды (то есть к данной цепочке применить алгоритм, а затем к результату его работы еще раз применить алгоритм)?

# Задание

7. 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.

# Задание

8. 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

9. 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

**10.** 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

11. 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

12. Имеется исполнитель Кузнечик, который живет на числовой оси. Система команд Кузнечика: "Вперед  $N$ " (Кузнечик прыгает вперед на  $N$  единиц); "Назад  $M$ " (Кузнечик прыгает назад на  $M$  единиц). Переменные  $N$  и  $M$  могут принимать любые целые положительные значения. Известно, что Кузнечик выполнил программу из 50 команд, в которой команд "Назад 2" на 12 больше, чем команд "Вперед 3". Других команд в программе не было. На какую одну команду можно заменить эту программу, чтобы Кузнечик оказался в той же точке, что и после выполнения программы?

# Задание

**13.** Для составления цепочек разрешается использовать бусины 5 типов, обозначаемых буквами А, Б, В, Е, И. Каждая цепочка должна состоять из трех бусин, при этом должны соблюдаться следующие правила. На первом месте стоит одна из букв: А, Е, И. После гласной буквы в цепочке не может снова идти гласная, а после согласной – согласная. Последней буквой не может быть А.

Какая из цепочек построена по этим правилам?

- 1) АИБ    2) ЕВА    3) БИВ    4) ИБИ

# Задание

14. У исполнителя *Квадратор* две команды, которым присвоены номера:

**возведи в квадрат;**

**прибавь 1.**

Первая из них возводит число на экране в квадрат, вторая – увеличивает его на 1. Запишите порядок команд в программе получения из числа 1 числа 10, содержащей не более 4 команд, указывая лишь номера команд.

Например, программа **12122** – это программа:  
**возведи в квадрат;**  
**прибавь 1;**  
**возведи в квадрат;**  
**прибавь 1;**  
**прибавь 1,**  
которая преобразует число 1 в 6.

# Задание

15. Некий исполнитель умеет выполнять три команды:
- FD**<число шагов> - движение вперед на указанное число шагов;
  - RT**<число градусов> - поворот направо на указанное число градусов;
  - REPEAT**<число повторений> [<повторяющиеся действия>] - команда повторения.

Например, **REPEAT 4[FD 20 RT 90]** строит квадрат со стороной 20. Какую фигуру будет представлять собой траектория движения данного исполнителя в результате выполнения команды **REPEAT 8[FD 60 RT 60]**?

- А) Равносторонний треугольник.
- Б) Ромб.
- В) Правильный шестиугольник.
- Г) Правильный восьмиугольник.

# Задание

**16.** Исполнитель Робот действует на клетчатом поле, между соседними клетками которого могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам поля и может выполнять следующие команды: Вверх (1), Вниз (2), Вправо (3), Влево (4).

При выполнении каждой такой команды Робот перемещается в соседнюю клетку в указанном направлении. Если же в этом направлении между клетками стоит стена, то робот разрушается.

Какую последовательность из 5 команд выполнил Робот, чтобы переместиться из клетки А в клетку В, не разрушившись от встречи со стенами? Ответы записаны в виде последовательности цифр, соответствующих командам.

