

Алгоритм

Алгоритм - понятное и точное предписание исполнителю совершить последовательность действий, направленных на достижение цели.



«Алгоритм – это
порядок

действий».

Разработка и исполнение

- ▶ **Разрабатывает** алгоритмы: **человек**
- ▶ **Исполняют** алгоритмы: **люди и устройства** - компьютеры, роботы, станки, спутники, сложная бытовая техника, детские игрушки.
- ▶ *Исполнитель решает задачу по заданному алгоритму, строго следуя по предписаниям (программе) не вникая и не рассуждая, почему он так делает.*





Классификация алгоритмов по форме представления:

Словесные

Графические (блок-
схемы)

Программные

**Пример словесной формы описания алгоритма:
Чтобы перейти улицу, нужно:**






1. посмотреть налево,
2. убедиться в отсутствии приближающегося транспорта,
3. дойти до середины улицы,
4. посмотреть направо,
5. убедиться в отсутствии близко идущего транспорта,
6. продолжить движение через улицу.
7. При наличии движущихся транспортных средств нужно ждать, когда транспорт проедет.

• Средства представления и

записи алгоритмов

Графическая форма представления алгоритма является более наглядной и строгой. Алгоритм изображается в виде последовательности связанных между собой блоков, каждый из которых соответствует выполнению одного или нескольких операторов. Такое графическое представление называется блок-схемой алгоритма.

Основные условные обозначения в блок-схемах

| Условное обозначение | Назначение блока |
|---|--|
|  | Начало или конец алгоритма |
|  | Ввод или вывод данных. Внутри блока перечисляются данные через запятую. |
|  | Процесс. Внутри блока записываются матем. формулы и операции для обработки данных. |
|  | Проверка условия. Внутри блока записываются логические условия. Имеет два выхода Да(+) и Нет(-). |
|  | Направление. |

Классификация алгоритмов по структуре:

Линейный (следование)

Разветвленный

(ветвление, выбор,

альтернатива)

Циклический (повтор)

Вспомогательный

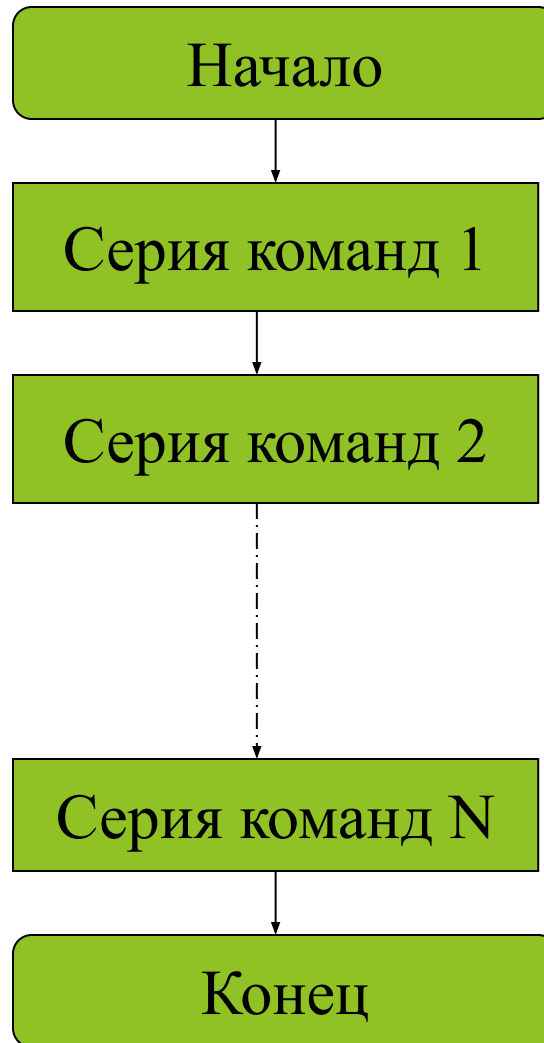
Комбинированный

линейный алгоритм

Линейный алгоритм - это алгоритм, шаги которого выполняются последовательно друг за другом.

(Пример: алгоритм перехода через улицу).

Базовая структура линейного алгоритма:



Задача

Вычислить периметр произвольного треугольника по его трем сторонам.

Решение:

1 этап: Постановка задачи.

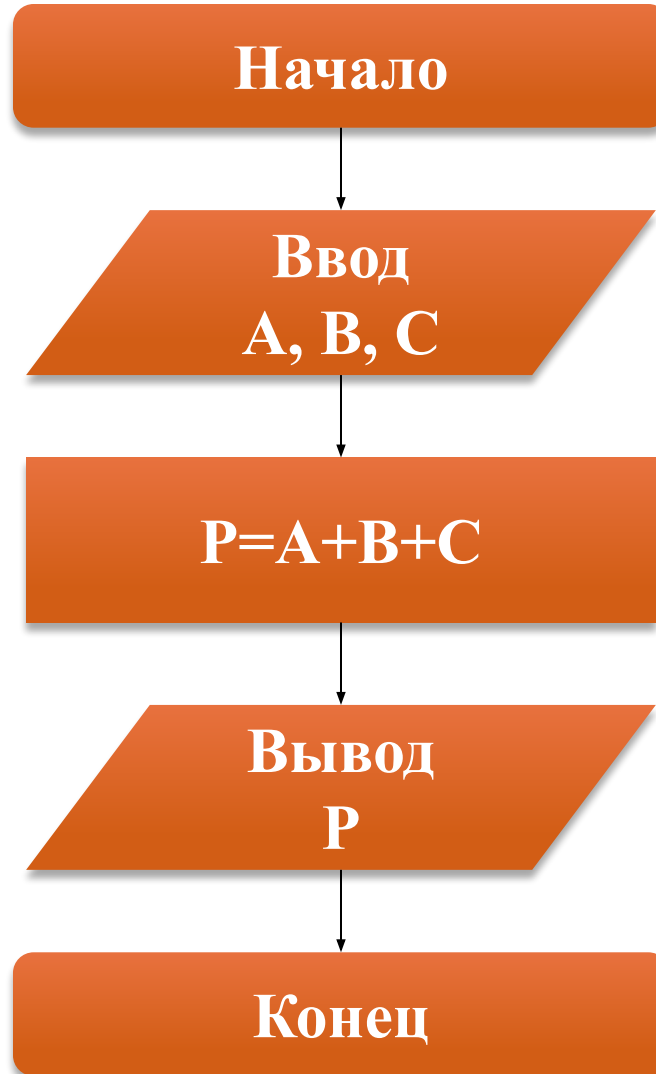
Исходные данные: А, В, С – стороны произвольного треугольника

Выходные данные: Р – периметр треугольника.

2 этап: Математическая модель.

$$P=A+B+C$$

3 этап: Составление алгоритма



Пример 1. Дан алгоритм в виде блок-схемы (рис. 11).
Найти A, B, C, D, если изначально:

- а) A=0, B=0, C=5, D=10;
- б) A=0, B=5, C=0, D=10;
- в) A=10, B=20, C=6, D=4;
- г) A=10, B=10, C=4, D=0.

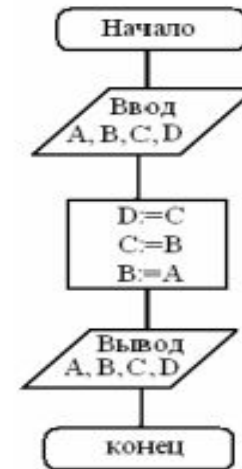


Рис. 11

Результат работы алгоритма определяется с помощью трассировочных таблиц (а, б, в, г):

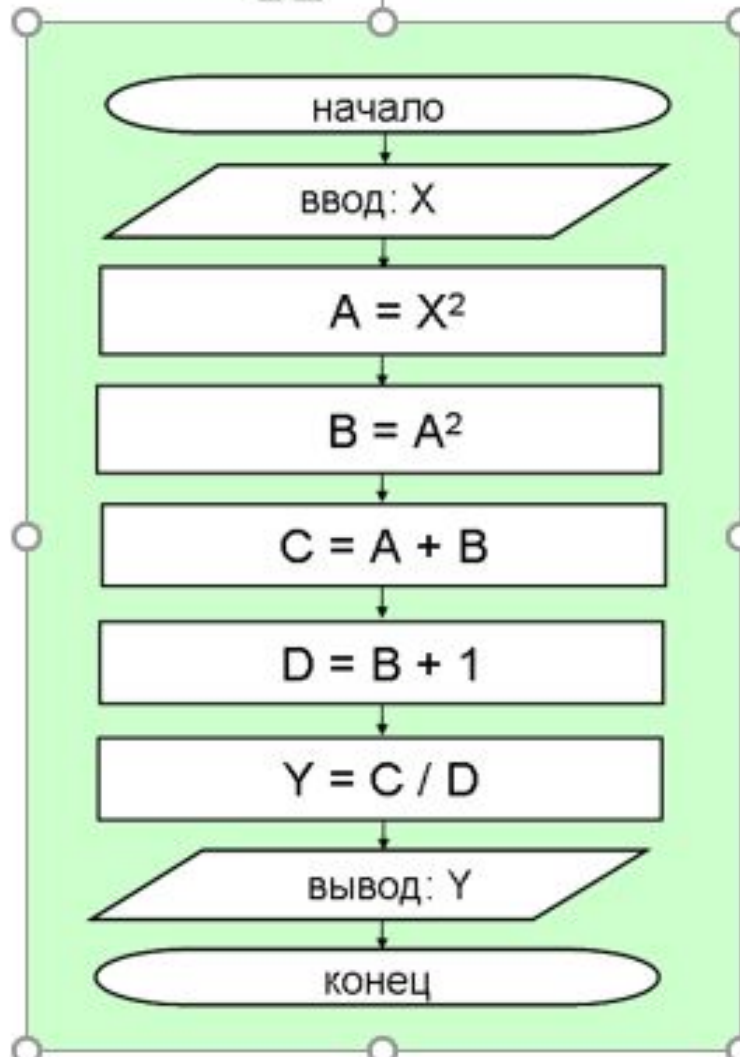
- а) A=0, B=0, C=5, D=10.

| Шаг | 1 | |
|----------------------|------------|----|
| Исходные значения | A | 0 |
| | B | 0 |
| | C | 5 |
| | D | 10 |
| Результат выполнения | A | 0 |
| | B | 0 |
| | C | 0 |
| | D | 5 |
| Вывод значений | 0, 0, 0, 5 | |

Трассировочная таблица используется для «ручного» исполнения алгоритма с целью его проверки.

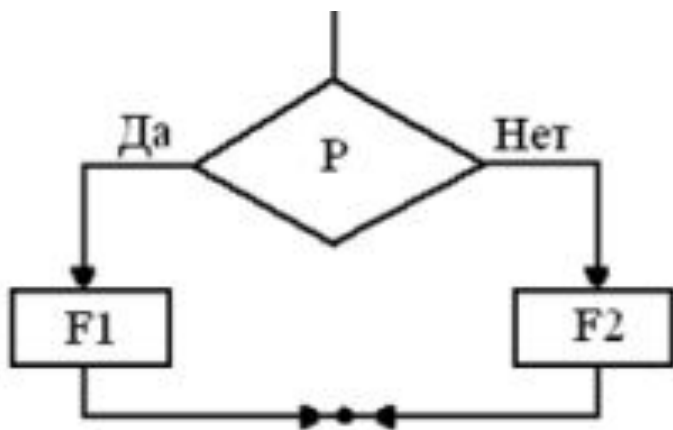
$$Y = \frac{X^2 + X^4}{X + 1}$$

Пример вычисления значения некоторой функции

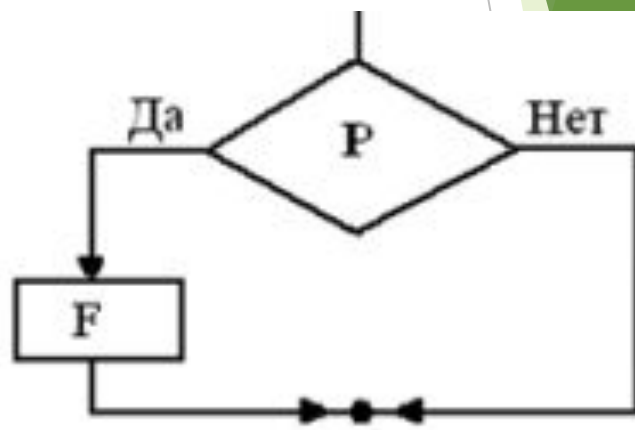


Разветвляющаяся структура (ветвление)

Разветвляющийся алгоритм – алгоритм, в котором в зависимости от условия выполняется либо одна, либо другая последовательность действий.



Полное ветвление



Неполное ветвление

Пример 2. Перед выходным днем папа сказал своему сыну: «Давай спланируем свой завтрашний день. Если будет хорошая погода, то проведем день в лесу. Если же погода будет плохая, то сначала займемся уборкой квартиры, а во второй половине дня сходим в зоопарк».



Рис. 12

Что получится на выходе блок-схемы (рис. 12), если:

- а) погода хорошая;
- б) погода плохая?

Для определения результата воспользуемся трассировочными таблицами (а, б):

- а) погода хорошая:

| Шаг | 1 |
|----------------------|-----------------|
| Исходные значения | Погода хорошая |
| Результат выполнения | Прогулка в лесу |
| Вывод значений | Прогулка в лесу |

- б) погода плохая:

| Шаг | 1 |
|----------------------|------------------------------------|
| Исходные значения | Погода плохая |
| Результат выполнения | Уборка квартиры Поход в зоопарк |
| Вывод значений | Поход в зоопарк |

Пример 3. Из ряда чисел 15, 16, 17, 18 выписать значения x , удовлетворяющие условию (см. блок-схему на рис. 13).

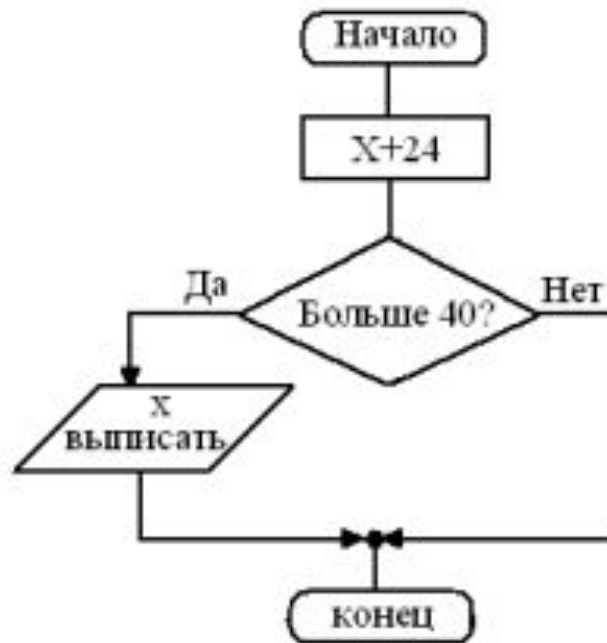


Рис. 13

Используя трассировочную таблицу, получим:

| Шаг | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Исходное значение x | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Результат выполнения | $15+24$ | $16+24$ | $17+24$ | $18+24$ |
| Тело цикла | $15+24 > 40$ (Нет) | $16+24 > 40$ (Нет) | $17+24 > 40$ (Да) | $18+24 > 40$ (Да) |
| Вывод x | – | – | 17 | 18 |

Составьте блок-схему алгоритма нахождения значения выражения

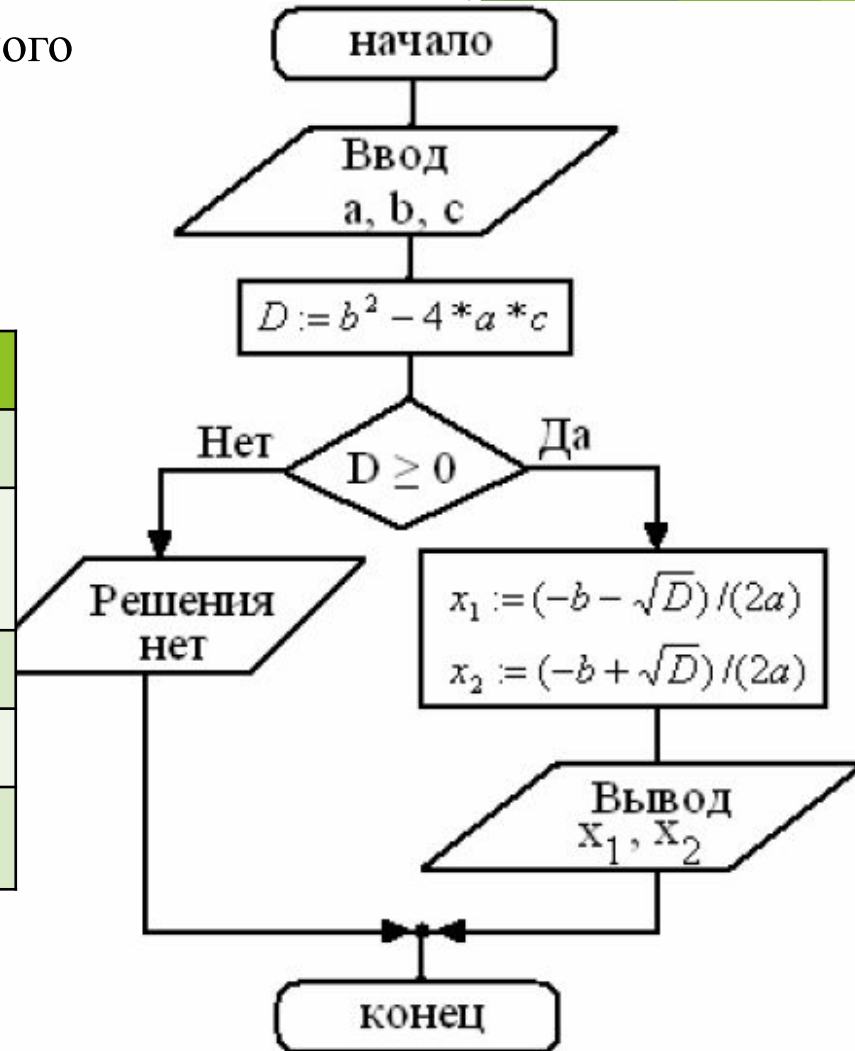
$$y = \frac{5}{a(a-9)}$$



Используя блок-схему, найти корни квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$), если: $a=3$, $b=-8$, $c=5$

Построим трассировочную таблицу

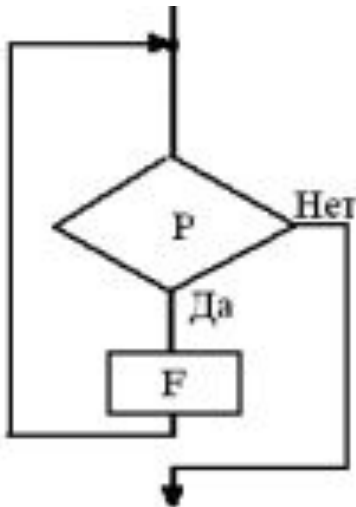
| Шаг | Действие | Результат выполнения |
|-----|----------------|---------------------------|
| 1 | Ввод | $a:=3, b:=-8, c:=4$ |
| 2 | $D:=b^2-4*a*c$ | $D:=-8^2-4*3*5 = 64-60=4$ |
| 3 | $x1:= \dots$ | $8-2/(2*3) = 1$ |
| 4 | $x2:= \dots$ | $8+2/(2*3) = 1,6666667$ |
| 5 | Вывод | 1, 1,67 |



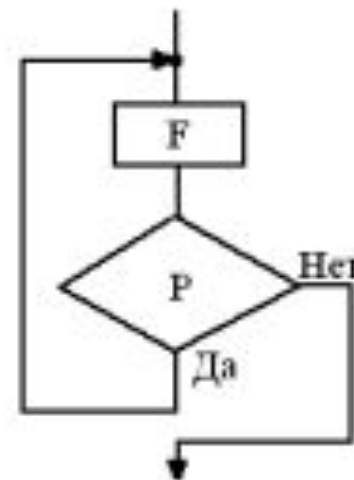
Алгоритмы циклической структуры (или повторение)

Циклом называют повторение одних и тех же действий (шагов). Последовательность действий, которые повторяются в цикле, называют **телом цикла**.

Циклические алгоритмы подразделяют на алгоритмы:



**цикл «пока»,
или цикл с предусловием**

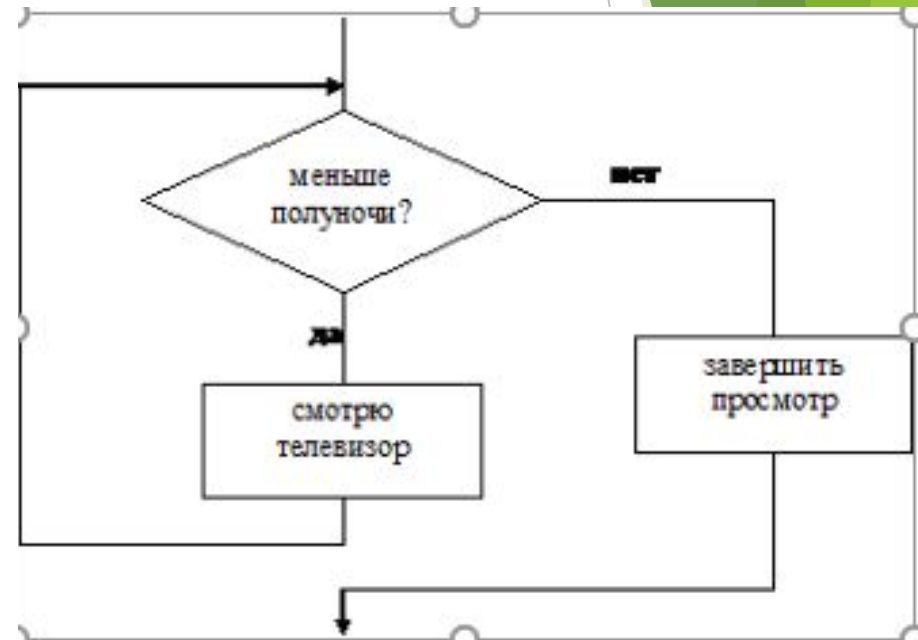


**цикл «до», или цикл с
постусловием**

Цикл с предусловием - условие поставлено в начале цикла.

Рассмотрим алгоритм

- 1) смотрю телевизор вечером
- 2) если время меньше полуночи, то выполнить действие 1
- 3) если уже полночь, то завершаю просмотр

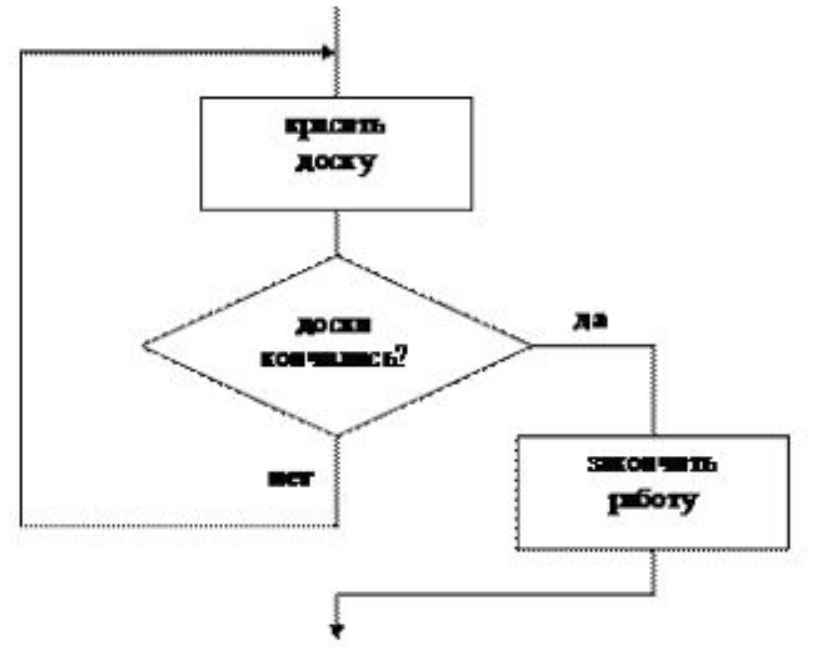


В данном случае выполнение условия приводило к продолжению работы цикла. Как только условие перестало выполняться, то работа цикла завершилась.

Цикл с постусловием - условие поставлено в конце цикла

Рассмотрим алгоритм:

- 1) покрасим доску
- 2) если доски закончились, то завершаем работу
- 3) если есть еще доска, то перейти к ней и выполнить действие 1



В этом случае сначала выполняется действие, а затем проверяется условие и если оно не выполняется, то цикл продолжает работу. В случае выполнения условия, цикл завершает работу.

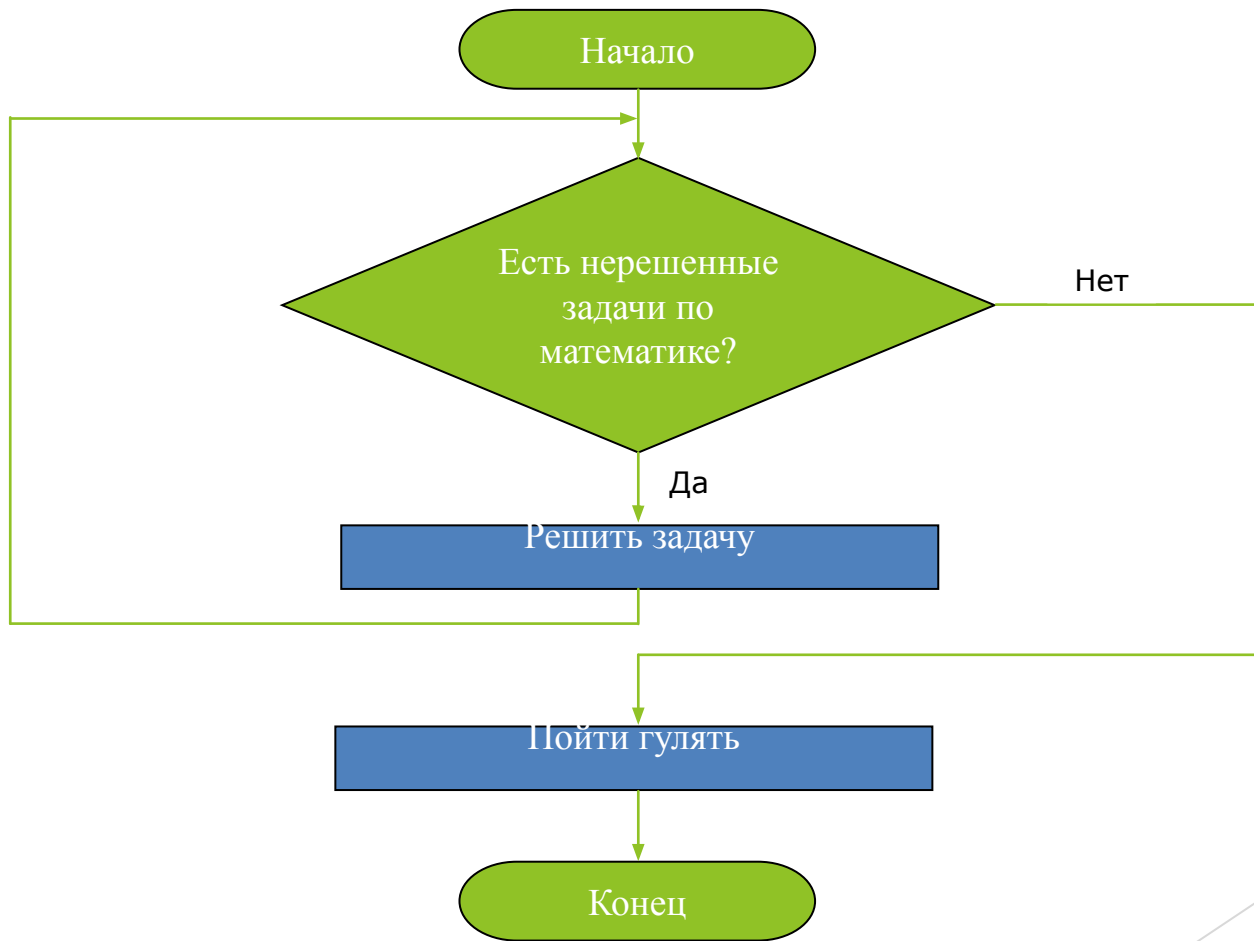
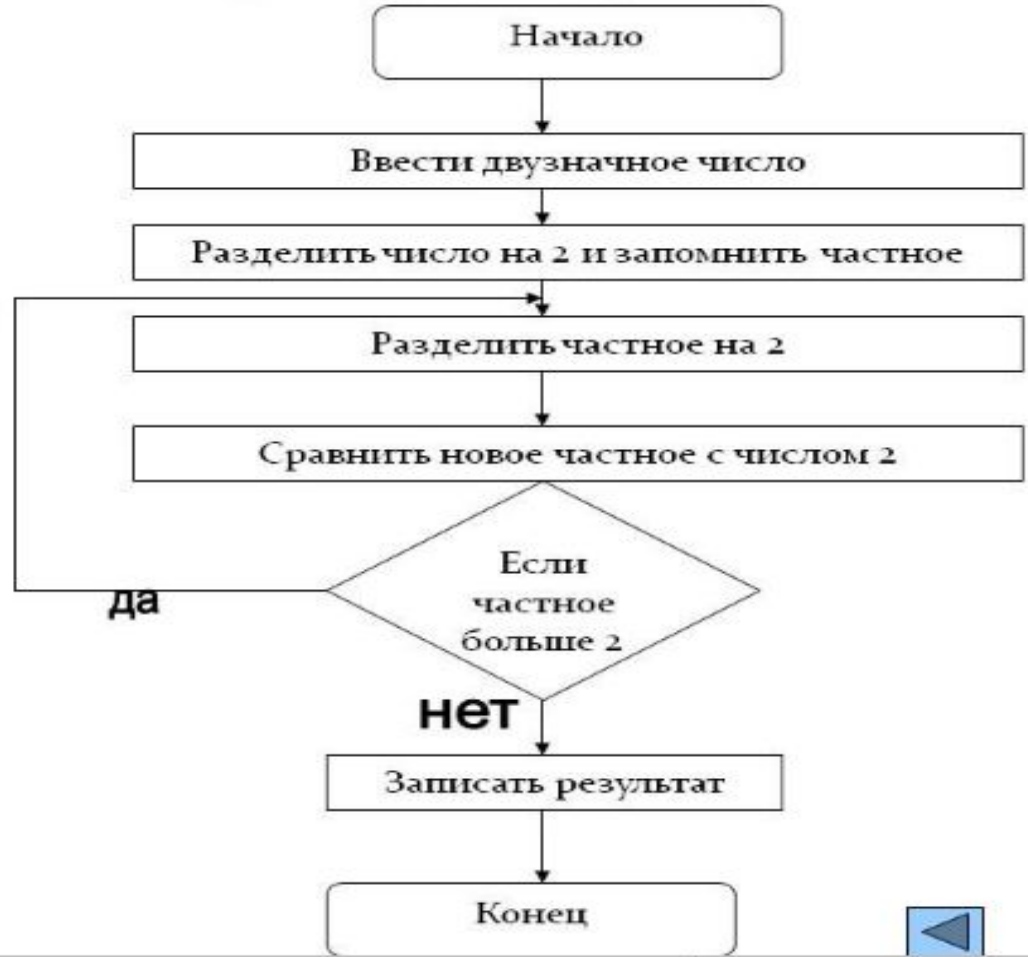


Рисунок 4.4. Циклический алгоритм

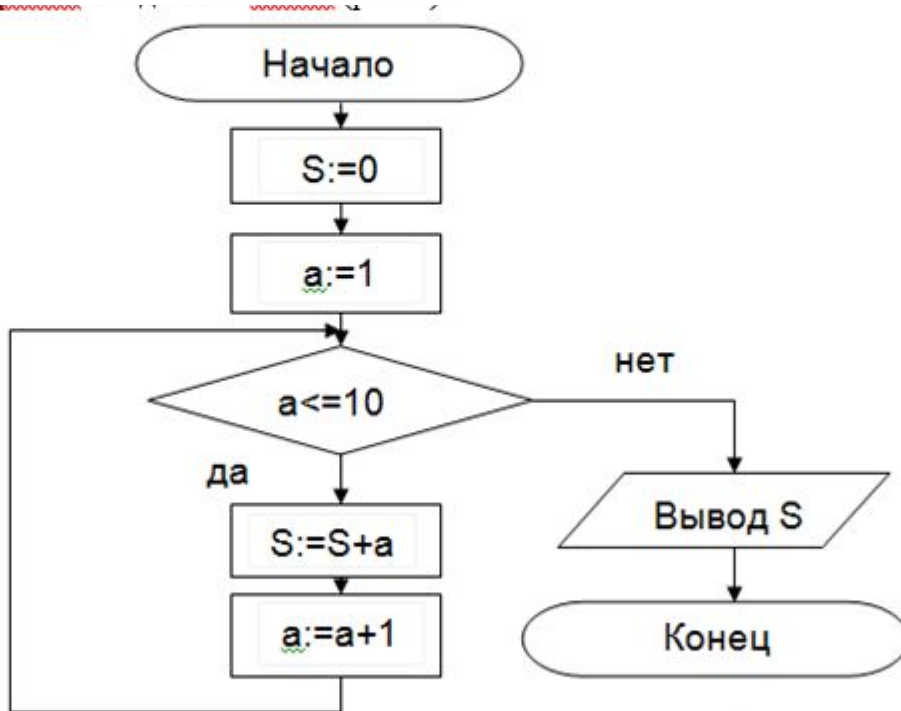
Перевод из десятичной с/с в двоичную с/с.

Алгоритм:

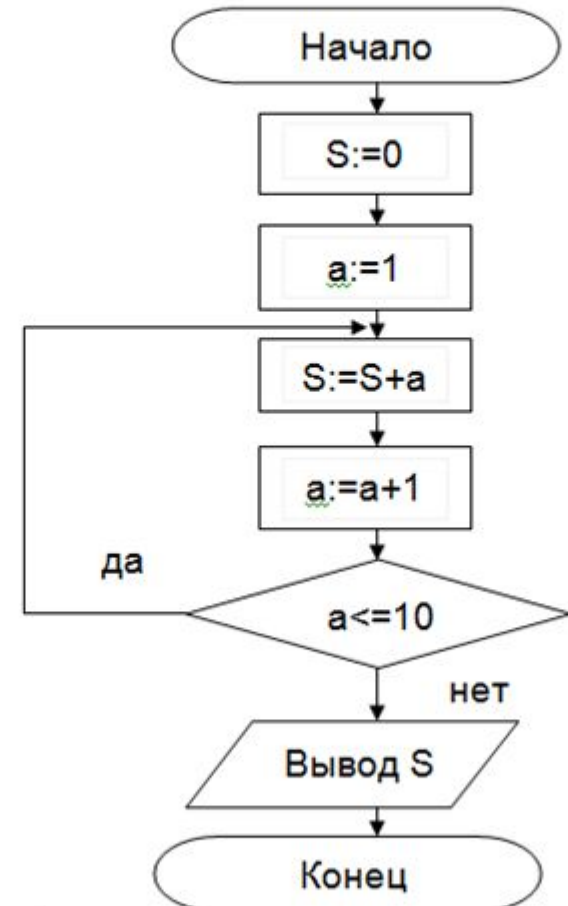
1. Записать двузначное число.
2. Разделить исходное число на 2 и записать частное.
3. Разделить частное на 2.
4. Сравнить получившееся новое частное с числом 2.
5. Если частное оказалось больше 2, перейти к шагу 3. Если частное равно 1, то прекратить деление.
6. Записать получившийся двоичный код.



Алгоритм нахождения суммы целых чисел в диапазоне от 1 до 10



Циклический алгоритм с предусловием



Циклический алгоритм с постусловием

Задания на практическую работу по составлению линейного алгоритма

Задача № 1. Пешеход шел по пересеченной местности. Его скорость движения по равнине v_1 км/ч, в гору — v_2 км/ч и под гору — v_3 км/ч. Время движения соответственно t_1 , t_2 и t_3 ч. Какой полный путь прошел пешеход?

($S_1 := v_1 * t_1$, $S_2 := ..$ $S_3 := ...$ $S :=$)

Задача № 2. Описать с помощью блок-схемы решение следующего выражения

$$Y = \frac{(A^2 + 4)^2}{7} + 5$$

Задания на практическую работу по составлению разветвляющегося алгоритма

Задача № 1. Описать с помощью блок-схемы решение следующего выражения $y = \sqrt{3}/(x^2 - 9)$

Задача № 2. Описать с помощью блок-схемы решение квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$, при $a=1$, $b=2$, $c=-3$. Постройте трассировочную таблицу

Задания на практическую работу по составлению циклического алгоритма

Задача № 1. Составить алгоритм с помощью блок-схемы перевода чисел из десятичной системы в восьмеричную

Задача № 2. Составить циклический алгоритм с предусловием и постусловием нахождения суммы целых чисел в диапазоне от 45 до 100.