

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ (ПАСКАЛЬ)

§ 20. Введение

Случайные и псевдослучайные числа

Случайные явления

- встретил слона – не встретил слона
- жеребьёвка на соревнованиях
- лотерея
- случайная скорость (направление выстрела) в игре
- ...



Случайные числа — это последовательность чисел, в которой невозможно предсказать следующее число, даже зная все предыдущие.

Датчик случайных чисел

Целые числа на отрезке:

random – случайный

```
var K, L, M: integer;  
K := random(6); { отрезок [0,5] }  
L := random(6)+1; { отрезок [1,6] }  
M := random(b-a+1)+a; { отрезок [a,b] }
```

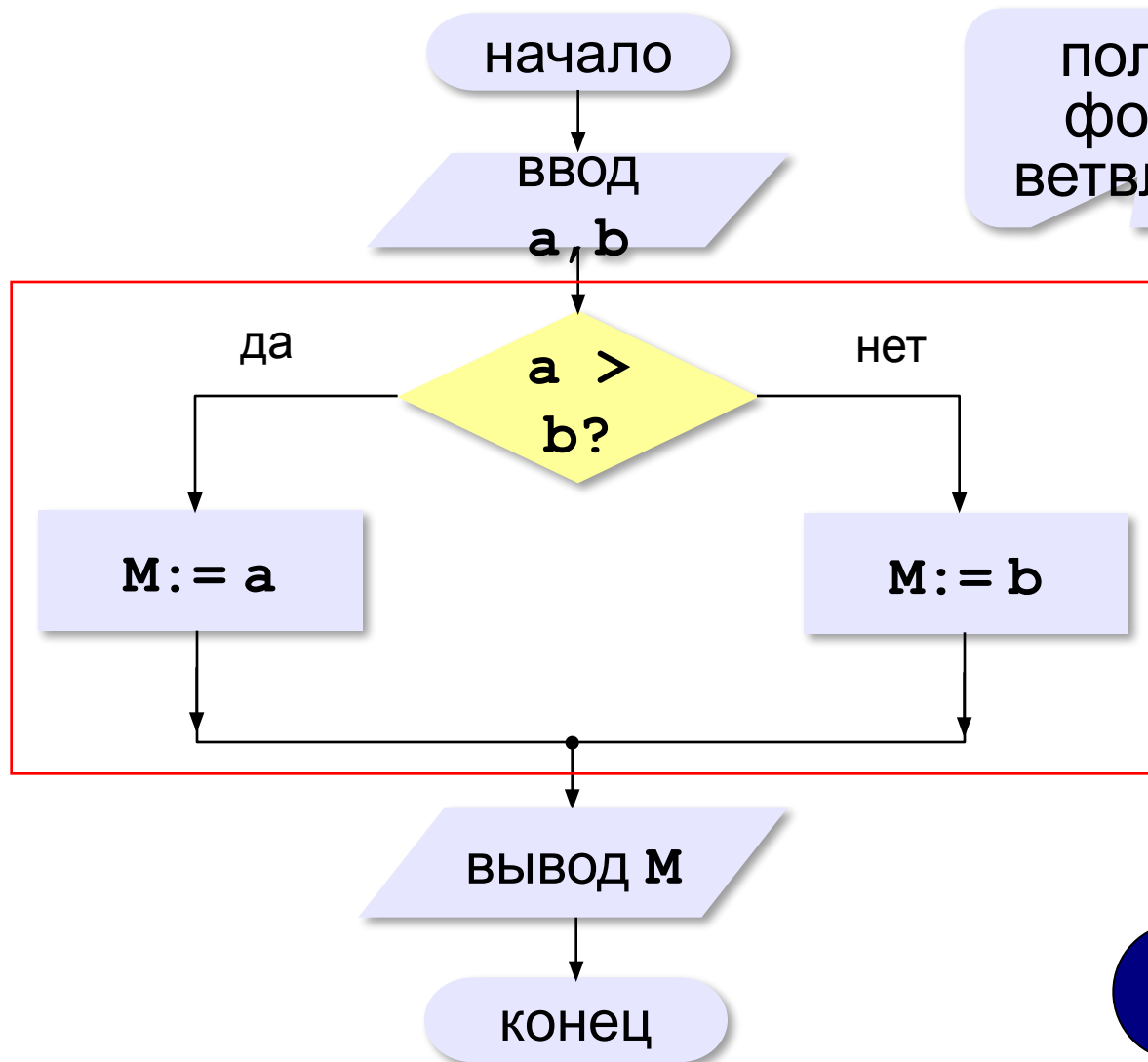
Вещественные числа в полуинтервале:

```
var x, y, z, w: real;  
x := random; { полуинтервал [0,1) }  
y := 7*random; { [0,7) }  
z := 7*random + 5; { [5,12) }  
w := (b-a)*random + a; { [a,b) }
```

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ (ПАСКАЛЬ)

§ 22. Ветвления

Выбор наибольшего из двух чисел



полная форма ветвления

```

if a > b then
  M := a
else
  M := b;
  
```

? Если $a = b$?

Вариант 1. Программа

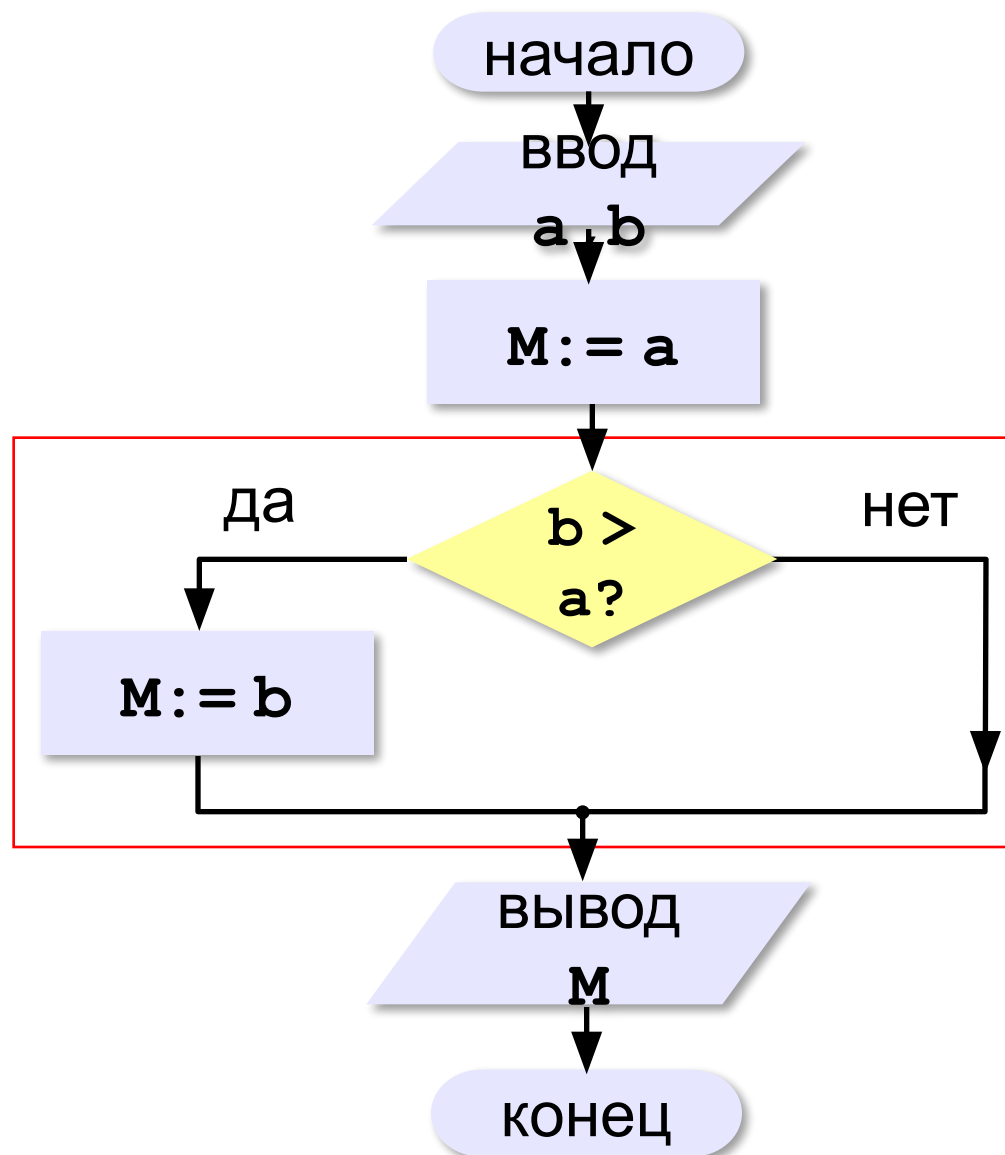
```
program Maximum;  
var a, b, M: integer;  
begin  
  writeln('Введите два целых числа');  
  read(a, b);  
  if a > b then  
    M := a  
  else  
    M := b;  
  writeln('Наибольшее число ', M);  
end.
```

полная форма
условного
оператора



Перед **else** не ставится
точка с запятой!

Выбор наибольшего из двух чисел-2



неполная
форма
ветвления

Вариант 2. Программа

```
program Maximum2;  
var a, b, M: integer;  
begin  
  writeln('Введите два целых числа');  
  read(a, b);  
  M := a;  
  if b > a then  
    M := b;  
  writeln('Наибольшее число ', M);  
end.
```

неполная
форма
условного
оператора

Примеры

Поиск минимального:

```
if a < b then
  M := a;
if b < a then
  M := b;
```



Что плохо?



Когда работает неверно?

```
if a < b then
begin
  c := a;
  a := b;
  b := c
end;
```



Что делает эта программа?

составной
оператор



Перед end можно не ставить
точку с запятой!

Вложенные условные операторы

Задача. В переменной **a** записан возраст Антона, а в переменной **b** – возраст Бориса. Определить, кто из них старше.



Сколько вариантов ответа?

```
if a > b then
    writeln( 'Андрей старше' )
else
    if a=b then
        writeln( 'Одного возраста' )
    else
        writeln( 'Борис старше' );
```

вложенный
условный
оператор

else относится к
ближайшему **if**

Задачи

«А»: Ввести два целых числа, найти наибольшее и наименьшее из них.

Пример:

Введите два целых числа :

1 5

Наибольшее число 5

Наименьшее число 1

«В»: Ввести четыре целых числа, найти наибольшее из них.

Пример:

Введите четыре целых числа :

1 5 4 3

Наибольшее число 5

Задачи

«С»: Ввести последовательно возраст Антона, Бориса и Виктора. Определить, кто из них старше.

Пример:

Возраст Антона: 15

Возраст Бориса: 17

Возраст Виктора: 16

Ответ: Борис старше всех.

Пример:

Возраст Антона: 17

Возраст Бориса: 17

Возраст Виктора: 16

Ответ: Антон и Борис старше Виктора.

Сложные условия

Задача. Фирма набирает сотрудников от 25 до 40 лет включительно. Ввести возраст человека и определить, подходит ли он фирме (вывести ответ 'подходит' или 'не подходит').

Особенность: надо проверить, выполняются ли два условия одновременно:

возраст ≥ 25

возраст ≤ 40



Можно ли решить известными методами?

Плохое решение

```
program Work;  
var x: integer;  
begin  
  writeln('Введите ваш возраст');  
  read(x);  
  if x >= 25 then  
    if x <= 40 then  
      write('Подходит!')  
    else  
      write('Не подходит.')  else  
    write('Не подходит.');end.
```

вложенный
условный
оператор

Хорошее решение (операция «И»)

```
program Work;  
var x: integer;  
begin  
  writeln('Введите ваш возраст');  
  read(x);  
  if (x >= 25) and (x <= 40) then  
    write('Подходит!')  
  else  
    write('Не подходит.');
```

end.

сложное
условие



Каждое условие – в скобки!

Примеры

Задача. Вывести 'Да', если число в переменной a – двузначное.

```
if (10 <= a) and (a <= 99) then  
    write('Да');
```

Задача. Вывести 'Да', если число в переменной a – двузначное и делится на 7.

```
if (10 <= a) and (a <= 99)  
    and (a mod 7 = 0) then  
    write('Да');
```


Сложные условия

Задача. Самолёт летает по понедельникам и четвергам.
Ввести номер дня недели и определить, летает ли в этот день самолёт.

Особенность: надо проверить, выполняется ли **одно из двух** условий:

день = 1

день = 4

```
if (d = 1) or (d = 4) then  
    write ('Летает')  
else  
    write ('Не летает');
```

СЛОЖНОЕ
УСЛОВИЕ

Ещё пример

Задача. Фирма набирает сотрудников от 25 до 40 лет включительно. Ввести возраст человека и определить, подходит ли он фирме (вывести ответ 'подходит' или 'не подходит'). Использовать «ИЛИ».

```
if (x < 25) or (x > 40) then
  write('Не подходит!')
else
  write('Подходит.');
```

Простые и сложные условия

Простые условия (отношения) равно

< <= > >= = <> не равно

Сложное условие – это условие, состоящее из нескольких простых условий (отношений), связанных с помощью логических операций:

- **И** – одновременное выполнение условий

$x \geq 25 \text{ and } x \leq 40$

- **ИЛИ** – выполнение хотя бы одного из условий

$x \leq 25 \text{ or } x \geq 40$

- **НЕ** – отрицание, обратное условие

$\text{not } (x > 25) \iff x \leq 25$

Порядок выполнения операций

- выражения в скобках
- НЕ (**not**)
- И (**and**)
- ИЛИ (**or**) , исключающее ИЛИ (**xor**)

```
      4      1      6      2      5      3  
if not(a > 2) or (c <> 5) and (b < a) then  
    ...
```

Сложные условия

Истинно или ложно при $a := 2$; $b := 3$; $c := 4$;

not ($a > b$)

Да

($a < b$) **and** ($b < c$)

Да

($a > c$) **or** ($b > c$)

Нет

($a < b$) **and** ($b > c$)

Нет

($a > c$) **and** ($b > d$)

Нет

not ($a \geq b$) **or** ($c = d$)

Да

($a \geq b$) **or not** ($c < b$)

Да

($a > c$) **or** ($b > c$) **or** ($b > a$)

Да

Задачи

«А»: Напишите программу, которая получает три числа - рост трёх спортсменов, и выводит сообщение «По росту.», если они стоят по возрастанию роста, или сообщение «Не по росту!», если они стоят не по росту.

Пример:

Введите рост трёх спортсменов:

165 170 172

По росту.

Пример:

Введите рост трёх спортсменов:

175 170 172

Не по росту!

Задачи

«В»: Напишите программу, которая получает номер месяца и выводит соответствующее ему время года или сообщение об ошибке.

Пример:

Введите номер месяца :

5

Весна .

Пример:

Введите номер месяца :

15

Неверный номер месяца .

```
If (a=1) or (a=2) or (a=12) then  
    writeln ( 'Зима' );
```

Задачи

«С»: Напишите программу, которая получает возраст человека (целое число, не превышающее 120) и выводит этот возраст со словом «год», «года» или «лет». Например, «21 год», «22 года», «25 лет».

Пример:

Введите возраст: **18**

Вам 18 лет.

Пример:

Введите возраст: **21**

Вам 21 год.

Пример:

Введите возраст: **22**

Вам 22 года.