

Тема 3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ СТРУКТУР

Практическая работа №2

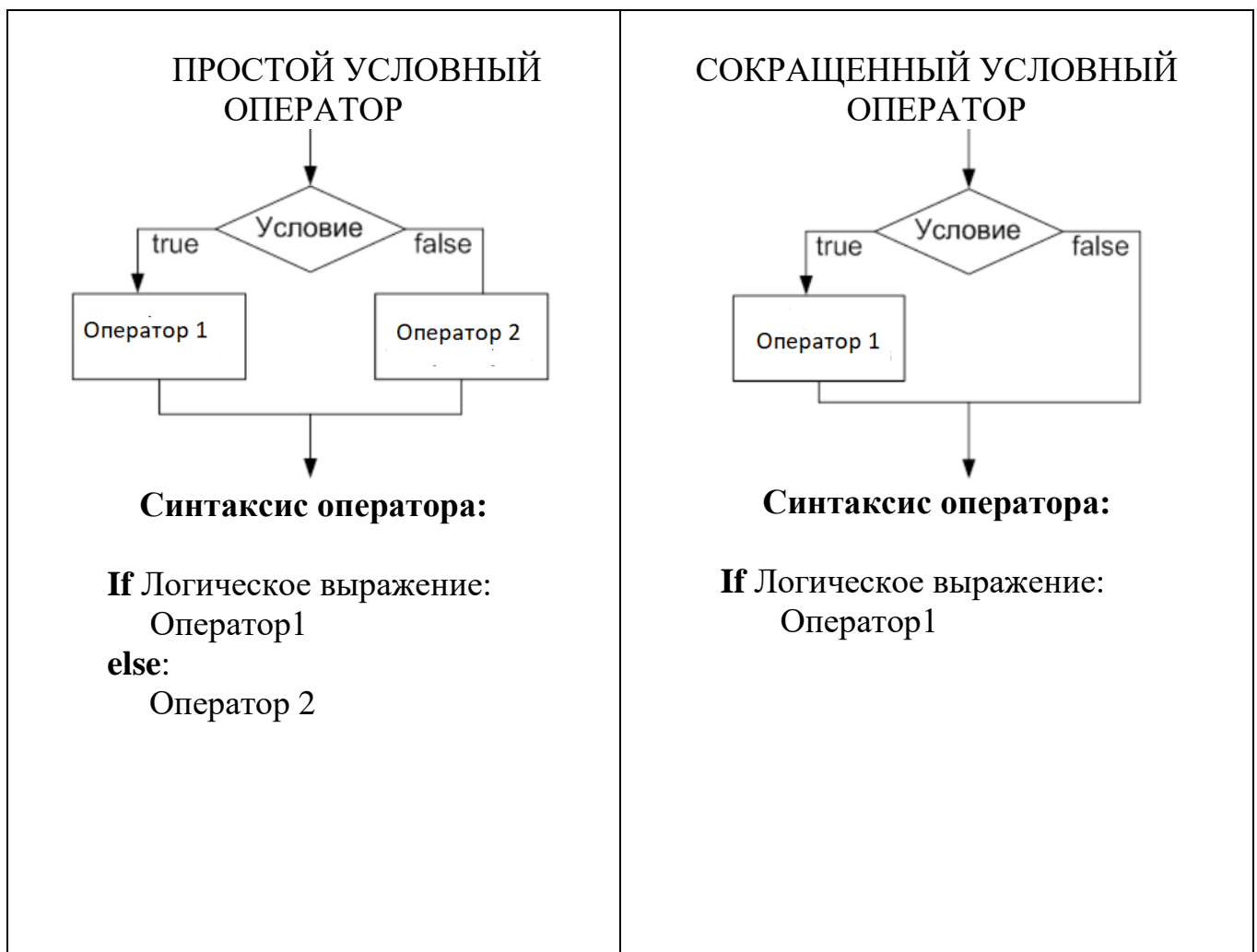
3.1 Цель практической работы

Изучение разветвляющихся структур. Приобретение практических навыков в программировании простого, сокращенного и составного условных операторов.

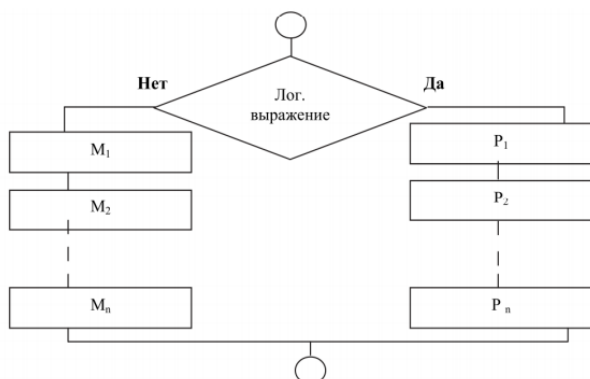
3.2 Теоретические сведения

Алгоритм называется разветвляющимся, если последовательность выполнения шагов алгоритма изменяется в зависимости от выполнения некоторых условий. Условие-это логическое выражение, которое может принимать одно из двух значений: true (истинно), и false (ложно).

Разветвляющийся алгоритм можно реализовать с помощью простого, сокращенного, составного операторов, а также конструкции многозначных ветвлений.



СОСТАВНОЙ УСЛОВНЫЙ ОПЕРАТОР



При некотором условии выполняется группа операторов.

Синтаксис оператора:

If логическое выражение:

P₁

P₂

·

·

P_n

else:

M₁

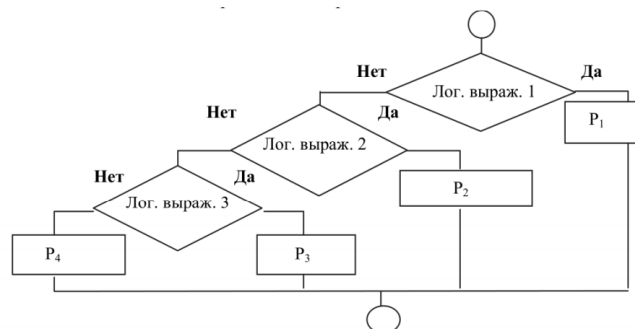
M₂

·

·

M_n

МНОГОЗНАЧНЫЕ ВЕТВЛЕНИЯ



Путь решения задачи выбирается не из двух, а из нескольких возможных. Это реализуется с помощью нескольких условных операторов.

Синтаксис оператора:

If лог. выражение 1:

P1

elif: лог. выражение 2:

P2

elif: лог. выражение 3:

P3

else

P4

3.3 Примеры выполнения заданий на практическую работу

Пример 1 - вычислить значение функции y

$$y = \begin{cases} \sin x, & \text{если } x < 0 \\ \cos x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ \operatorname{Tg} x, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

Алгоритм решения задачи представлен на рис. 2.1

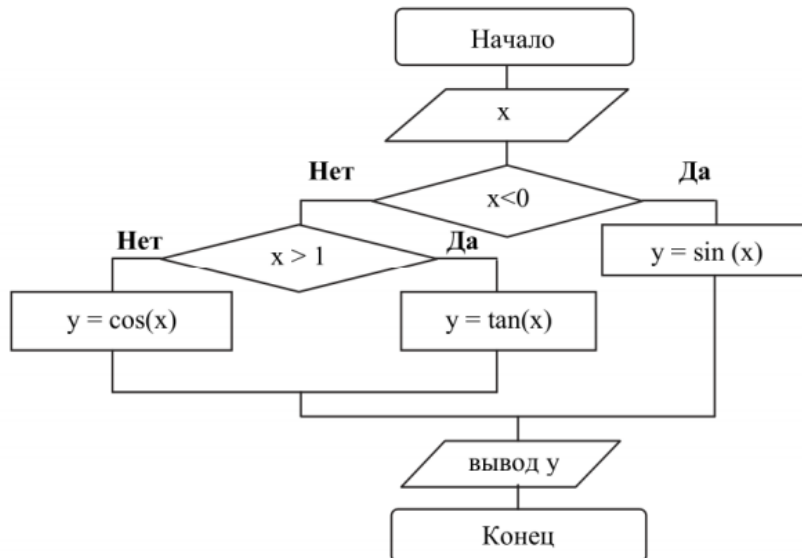


Рис.2.1 Алгоритм решения задачи

В листинге 2.2 представлен код программы:

```

2.py - D:/2020-2021/Python/2.py (3.9.0)
File Edit Format Run Options Window Help
from math import*
x=float(input("Введите x="))
if x<0:
    y=sin(x)
elif x>1:
    y=tan(x)
else:
    y=cos(x)
print("\nРезультат: ", y)
  
```

Рис.2.2 Листинг кода программы

```

Python 3.9.0 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.9.0 (tags/v3.9.0:9cf6752, Oct 5 2020, 15:34:40) [MSC v.1927 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
===== RESTART: D:/2020-2021/Python/2.py =====
Введите x=-3
Результат: -0.1411200080598672
>>>
  
```

Рис.2.3 Результаты выполнения программы при вводе отрицательного значения x

Пример 2 Найти максимальное из двух чисел
Алгоритм решения задачи представлен на рис. 2.4

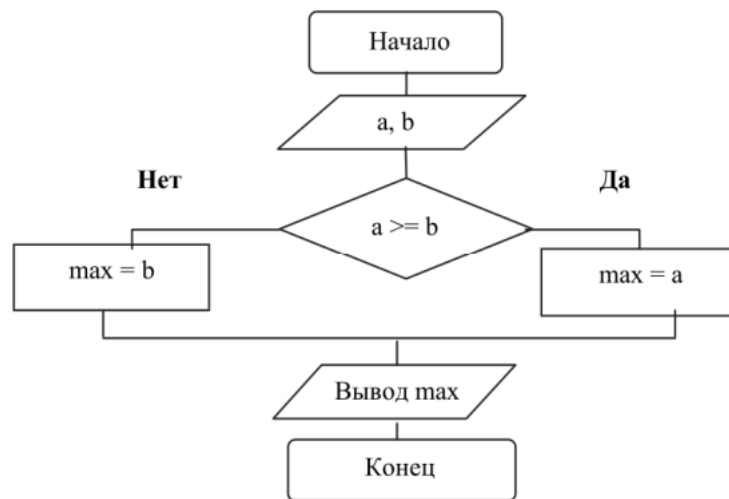


Рис.2.4 Блок –схема решения задачи

В листинге на рис.2.5 приведен код программы

```

3.py - D:/2020-2021/Python/3.py (3.9.0)
File Edit Format Run Options Window Help
a=int(input("Введите значение a= "))
b=int(input("Введите значение b= "))
if a>=b:
    max=a
else:
    max=b
print("Максимальное из двух чисел= ", max)
  
```

Рис.2.5 Код программы

Рис.2.6 показывает результаты выполнения программы

```

Python 3.9.0 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.9.0 (tags/v3.9.0:9cf6752, Oct 5 2020, 15:34:40) [MSC v.1927 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
===== RESTART: D:/2020-2021/Python/3.py =====
Введите значение a= 5
Введите значение b= 9
Максимальное из двух чисел= 9
>>> |
  
```

Рис. 2.6 Результаты выполнения программы

2.4 Задание на практическую работу

Реализовать программно одно из следующих заданий.

1.	$y = \begin{cases} at^2 \ln t \\ 1 \\ e^{at} \cos bt \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \leq t \leq 2 \\ t > 1 \\ t < 2 \end{cases}$
----	---	---

2.	$y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2 \\ ax^3 + 7\sqrt{x} \\ \ln(x + 7\sqrt{x}) \end{cases}$	$\begin{aligned} x &< 1,3 \\ x &= 1,3 \\ x &> 1,3 \end{aligned}$
3.	$w = \begin{cases} ax^2 + bx + c \\ a/x + \sqrt{x^2 + 1} \\ (a + bx)/\sqrt{x^2 + 1} \end{cases}$	$\begin{aligned} x &> 1,2 \\ x &= 1,2 \\ x &< 1,2 \end{aligned}$
4.	$Q = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2 \\ ax^3 + 7\sqrt{x} \\ \ln(x + 7\sqrt{ x+a }) \end{cases}$	$\begin{aligned} x &< 1,4 \\ x &= 1,4 \\ x &> 1,4 \end{aligned}$
5.	$y = \begin{cases} 1,5 \cos^2 x \\ 1,8ax \\ (x-2)^2 + 6 \end{cases}$	$\begin{aligned} x &< 1 \\ 1 &< x < 2 \\ x &> 2 \end{aligned}$
6.	$w = \begin{cases} x\sqrt[3]{x-a} \\ x \sin ax \\ e^{-ax} \cos ax \end{cases}$	$\begin{aligned} x &> a \\ x &= a \\ x &< a \end{aligned}$
7.	$Q = \begin{cases} bx - \ln bx \\ 1 \\ bx + \ln bx \end{cases}$	$\begin{aligned} bx &< 1 \\ bx &= 1 \\ bx &> 1 \end{aligned}$
8.	$y = \begin{cases} \sin x \ln x \\ \cos^2 x \\ -5 \cdot 10^{-31} \cdot x \end{cases}$	$\begin{aligned} x &> 3,5 \\ x &= 3,5 \\ x &< 3,5 \end{aligned}$
9.	$f = \begin{cases} \ln(x+1) \\ \sin^2 \sqrt{ax} \\ \cos x^2 + 2 \cdot 10^{-5} \end{cases}$	$\begin{aligned} x &> 1 \\ x &= 1 \\ x &< 1 \end{aligned}$
10.	$z = \begin{cases} (\ln^3 x + x^2)/\sqrt{x+t} \\ \sqrt{x+t} + 1/x \\ \cos x + t \sin^2 x \end{cases}$	$\begin{aligned} x &< 2,8 \\ 2,8 &< x < 6 \\ x &> 6 \end{aligned}$
11.	$s = \begin{cases} \frac{a+b}{e^x + \cos x} \\ (a+b)/(x+1) \\ e^x + \sin x \end{cases}$	$\begin{aligned} x &< 2,8 \\ 2,8 &< x < 6 \\ x &> 6 \end{aligned}$
12.	$y = \begin{cases} a \ln x + \sqrt[3]{ x } \\ 2a \cos x + 3x^2 \\ 5 \cdot 10^{-7} + \operatorname{tg} x \end{cases}$	$\begin{aligned} x &< 1 \\ 1 &< x < 10 \\ x &> 10 \end{aligned}$

13.	$w = \begin{cases} \frac{a}{i} + bt^2 + c \\ i \\ ai + bi^3 \end{cases}$	$\begin{aligned} i < 4 \\ 4 \leq i \leq 6 \\ i > 6 \end{aligned}$
14.	$z = \begin{cases} a \sin\left(\frac{i^2+1}{n}\right) \\ \cos\left(i + \frac{1}{n}\right) \\ 15y^6 \end{cases}$	$\begin{aligned} \sin\frac{i^2+1}{n} < 0 \\ \sin\frac{i^2+1}{n} > 0 \\ \frac{i^2+1}{n} = 1 \end{aligned}$
15.	$w = \begin{cases} \sqrt{at^2 + b \sin t + 1} \\ at + b \\ \sqrt{at^2 + b \cos t + 1} \end{cases}$	$\begin{aligned} t < 0,1 \\ t = 0,1 \\ t > 0,1 \end{aligned}$
16.	$w = \begin{cases} -x^2 + 3x + 9 \\ x \\ x^3 - 6 \\ 3,156 \cdot 10^3 \end{cases}$	$\begin{aligned} x < 3 \\ x = 5 \\ x > 3 \end{aligned}$
17.	$w = \begin{cases} -x^2 + 3x + 9 \\ x \\ x^3 - 6 \\ 3,156 \cdot 10^3 \end{cases}$	$\begin{aligned} x = 5 \\ x < 3 \\ x = 3 \end{aligned}$
18.	$Q = \begin{cases} 9 - \cos z + \sqrt{x} \\ \frac{1}{x^2 + 1} \\ 15x^6 + 3 \cdot 10^2 \end{cases}$	$\begin{aligned} x \leq 3 \\ x > 3 \\ x = z \end{aligned}$
19.	$y = \begin{cases} -5 \cdot 10^5 + sd^5 \\ \frac{1}{x + 6} \\ \cos z \end{cases}$	$\begin{aligned} x \leq 1 \\ x > 1 \\ x = z \end{aligned}$
20.	$z = \begin{cases} -3x + 9 \\ \frac{1}{x - 7} \\ 3 \cdot 10^{-5} \end{cases}$	$\begin{aligned} x \leq 7 \\ x > 7 \\ x = a b \end{aligned}$
21.	$y = \begin{cases} 3x - 9 \\ \frac{1}{x^2 - 4} \\ \sin x + \operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x \end{cases}$	$\begin{aligned} x \leq 7 \\ x > 12 \\ x = 1 \cdot 10^{-5} \end{aligned}$
22.	$Q = \begin{cases} x^2 + e^x + -2.123 + x \\ 4 \\ \sqrt[3]{x^2} \end{cases}$	$\begin{aligned} 0 \leq x \leq 3 \\ x > 3 \\ x = z \end{aligned}$

23.	$W = \begin{cases} x^2 + 4x + 5 \\ \frac{1}{x^2 + 4x + 5} \\ \sqrt[4]{6x^3} + \operatorname{tg} x \end{cases}$	$\begin{aligned} x &< 0 \\ x &> 2 \\ x &= 2 \end{aligned}$
24.	$y = \begin{cases} \sin x - \left \frac{x^{15}}{1 \cdot 10^5} \right \\ \cos x \\ \operatorname{ctgz} + \operatorname{tga} \end{cases}$	$\begin{aligned} 0 &\leq x \leq 1 \\ x &> 1 \\ x &= z \end{aligned}$
25.	$Q = \begin{cases} x^2 + e^x \cdot 3x^2 + \operatorname{tg} x^3 \\ 3.111 \cdot 10^5 \\ e^x + \cos^{2x} x - 3,7777 \end{cases}$	$\begin{aligned} x &\leq 0 \\ x &> 0 \\ x &= z \end{aligned}$
26.	$Q = \begin{cases} x^2 + e^x \cdot 3x^2 + \operatorname{tg} x^3 \\ 3.111 \cdot 10^5 \\ e^x + \cos^{2x} x - 3,7777 \end{cases}$	$\begin{aligned} 0 &\leq x \leq 3 \\ x &< \pi \\ x &= t \end{aligned}$
27.	$W = \begin{cases} x^2 + \sqrt[3]{\operatorname{ctg} x} + 9,222 \cdot 10^5 \\ \frac{1}{x^2 + 4x + 5} \\ \sqrt[4]{2x^3} + \ln x - \cos^2 x \end{cases}$	$\begin{aligned} x &< 0 \\ x &> 7 \\ x &= 5 \end{aligned}$
28.	$f = \begin{cases} x^2 - 2x^{3z} + 3,222 + 2,5^5 \\ 3x^2 - \sin \pi x^2 + \operatorname{ctg} x^3 \\ -x + \sqrt[4]{13x^5 + 9x} - e^{3x} \end{cases}$	$\begin{aligned} 0 &\leq x \leq 1 \\ x &> 5 \\ x &= n \end{aligned}$
29.	$y = \begin{cases} \sin x - \left \frac{x^{15}}{1 \cdot 10^5} \right \\ \cos x + \operatorname{tg}^2 x + 3,333 \cdot 10^{10} \\ \operatorname{ctgz} + \operatorname{tg}^3 a - \sqrt{x^2} \end{cases}$	$\begin{aligned} x &\leq 0 \\ x &> 2,55 \\ x &= 7 \end{aligned}$
30.	$\mu = \begin{cases} 3x^2 + \ln x^2 \cdot \operatorname{tg} x^3 \\ 2,5 \cdot 10^5 + \sqrt{x \cdot n} \\ e^x + \cos^{2x} x - 3,7777 \end{cases}$	$\begin{aligned} 0 &\leq x \leq 5 \\ x &> 2\pi \\ x &= b \end{aligned}$
31.	$\omega = \begin{cases} \sqrt[3]{x^4 + 3x^3} + 5,111 \cdot 10^{15} \\ \frac{\cos^2 x}{x^2 + 4x + \operatorname{tg} x^5} \\ \ln x - \cos^2 x + e^{3x} \cdot \sqrt{x} \end{cases}$	$\begin{aligned} x &< 0 \\ x &> 1 \\ x &= n \end{aligned}$
32.	$v = \begin{cases} x^2 - 2x^{3z} + 3,222 + 2,5^5 \\ \sin \pi x^3 + \operatorname{tg} x^3 \\ \sqrt[4]{x^5 + \cos 9x} - e^{3x} \end{cases}$	$\begin{aligned} 0 &\leq x \leq 3 \\ x &> 15 \\ x &= 2,33 \end{aligned}$

33.	$\beta = \begin{cases} \left \frac{x^{15}}{3 \cdot 10^{-15}} \right + \operatorname{ctgx}^2 + 2 \sin x \\ \operatorname{tg}^2 x + 5,45 \cdot 10^{16} - \sqrt[3]{54x^3} \\ \operatorname{ctgb} + \operatorname{tg}^3 s - \sqrt{\ln x} \end{cases}$	$\begin{aligned} x &\leq 0 \\ x &> 5 \\ x &= 15 \end{aligned}$
34.	$s = \begin{cases} \operatorname{tg}x^3 + 1,222 \cdot \frac{2}{5} \cdot \cos x \cdot 5! \\ \sqrt{x \cdot \operatorname{tg}x + \operatorname{ctgx}^2} \\ \cos^{2x} + 2x - \ln x^2 + 3,1 \cdot 10^{15} \end{cases}$	$\begin{aligned} 0 &\leq x \leq 5 \\ x &< \pi \\ x &= d \end{aligned}$
35.	$\omega = \begin{cases} \frac{5,334 \cdot 10^{-15} + -2x \cdot \cos x }{\ln x^2 x} \\ \operatorname{tg}x^5 + \sin x^5 + 3,111 \\ \sqrt{x} + \sqrt[3]{\sin x^3} \end{cases}$	$\begin{aligned} x &< 0 \\ x &> 3 \\ x &= q \end{aligned}$

2.5 Требования к оформлению отчета по практической работе

При оформлении отчета по практической работе рекомендуется следующая структура и последовательность элементов:

- титульный лист;
- название практической работы;
- цель практической работы;
- индивидуальное задание (по вариантам) на практическую работу;
- краткие комментарии по выполнению индивидуального задания и структурную схему алгоритма решения задачи;
- программный код индивидуального задания;
- результаты работы программы;
- выводы.

Индивидуальное задание на практическую работу содержит полный текст индивидуального задания, полученного у преподавателя, описание алгоритма выполнения индивидуального задания, структурную схему алгоритма решения задачи.

Необходимый программный код индивидуального задания содержит полный текст кода программы, разработанный студентом.

Результаты работы программы обычно содержат копии окон работы программы.

Перед выполнением индивидуального задания на практическую работу (согласно варианта), необходимо выполнить задачи, приведенные в пункте 2.3. В отчете привести скриншоты окна с программным кодом и окна с результатами работы программы (ввести свои исходные данные).

2.6 Контрольные вопросы:

1. Что называется разветвляющимся алгоритмом?
2. Как записывается простой условный оператор в блок-схемах?
3. Как записывается простой условный оператор в программах?
4. Как работает простой условный оператор?
5. Как записывается сокращенный условный оператор в блок-схемах?
6. Как записывается сокращенный условный оператор в программах?
7. Как работает сокращенный условный оператор?
8. Как записывается составной условный оператор в блок-схемах?
9. Как записывается составной условный оператор в программах?
10. Как работает составной условный оператор?
11. Как записываются многозначные ветвления в блок-схемах?
12. Как записываются многозначные ветвления в программах?
13. Как работает условный оператор `if` при проверке нескольких условий?