

Мета роботи: навчитися складати і програмувати мовою С алгоритми з розгалуженнями, використовуючи послідовну перевірку умов, вкладену перевірку умов, а також оператор вибору.

Завдання. Для обчислення значень заданої логічною залежністю функції розробити **два алгоритми**: 1) з **послідовною перевіркою умов** (неповна форма умовного оператора); видачу повідомлень про помилки здійснювати зразу ж при їхньому виявленні, а видачу результату обчислення значення функції $f(x)$ — у кінці програми; 2) з **вкладеною перевіркою умов**; порівняння в умовах не повторювати; видачу повідомлень про помилки і видачу результату обчислення значення функції $f(x)$ здійснювати в кінці програми.

Намалювати блок-схеми й написати програми обчислення значень заданої логічною залежністю функції $f(x)$ при довільних значеннях параметрів a і b і незалежної змінної x . В алгоритмах передбачити перевірку, чи немає ділення на нуль, чи підкореневий вираз невід'ємний, чи аргумент функції логарифма набуває додатних значень тощо. Вважається, що функція визначена на заданому проміжку, а поза ним *не визначена*. Коментарі в програмі обов'язкові (17-25%; не забувайте в коментарях писати **прізвище, групу, варіант, назву роботи**). За алгоритмами провести розрахунки не менш ніж з п'ятьма різними наборами вхідних даних, які передбачають виконання різних гілок алгоритму.

Варіанти завдань (номер варіанту відповідає номеру студента за списком)

1. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{bx+3} & \text{при } x \in (-2, 10), \\ |x^2 - abx + 7| & \text{при } x = 10, \\ \cos(x-1) & \text{при } x \in (10, +\infty). \end{cases}$
2. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^3 - a} & \text{при } x \in (-\infty, 7), \\ 3x^2 - x + b & \text{при } x = 7, \\ \sin 2x & \text{при } x \in (7, 8). \end{cases}$
3. $f(x) = \begin{cases} \ln(ax+3) & \text{при } x \in (-2, 5), \\ x^2 - bx + 7 & \text{при } x = 5, \\ \cos(x+1) & \text{при } x \in (5, +\infty). \end{cases}$
4. $f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{при } x \in [-1, 6), \\ 3x^2 + bx - 3 & \text{при } x = 6, \\ \ln(bx+a) & \text{при } x \in (6, +\infty), \end{cases}$
5. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 - a} & \text{при } x \in (-3, 3), \\ 5x^3 - bx + 3 & \text{при } x = 3, \\ \cos x & \text{при } x \in (3, 8). \end{cases}$
6. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{ax-3} & \text{при } x \in (-8, 3), \\ |x^2 - bx + 7| & \text{при } x = 3, \\ \cos(x+1) & \text{при } x \in (3, +\infty). \end{cases}$
7. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{ax+2} & \text{при } x \in (-3, 2), \\ |\cos 2x| & \text{при } x = 2, \\ 3x^2 + bx + 1 & \text{при } x \in (2, +\infty). \end{cases}$
8. $f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{при } x \in [-1, 6), \\ 3x^2 + bx & \text{при } x = 6, \\ \ln(ax-3b) & \text{при } x \in (6, 8). \end{cases}$
9. $f(x) = \begin{cases} bx^2 + x - 6 & \text{при } x \in [0, 1), \\ (\sqrt{ax+b})^{-1} & \text{при } x = 1, \\ \cos x & \text{при } x \in (1, 9). \end{cases}$
10. $f(x) = \begin{cases} \cos x & \text{при } x \in [0, 5), \\ (\sqrt{ax-b})^{-1} & \text{при } x = 5, \\ bx^2 + 3x - 2 & \text{при } x \in (5, 8). \end{cases}$
11. $f(x) = \begin{cases} |ax^2 + bx| & \text{при } x \in (-\infty, 8), \\ 5\sqrt{bx+3} & \text{при } x = 8, \\ \cos x & \text{при } x \in (8, 10]. \end{cases}$
12. $f(x) = \begin{cases} \cos x & \text{при } x \in (-2, 4], \\ \sqrt{ax+b} & \text{при } x \in (4, 9), \\ x^3 - bx + 3 & \text{при } x = 9. \end{cases}$
13. $f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{при } x \in [-1, 3), \\ \sqrt{ax-2} & \text{при } x = 3, \\ bx^2 + ax & \text{при } x \in (3, 5). \end{cases}$
14. $f(x) = \begin{cases} \cos x & \text{при } x \in (-\infty, 4), \\ x^3 - bx + 1 & \text{при } x = 4, \\ \sqrt{ax} & \text{при } x \in (4, 7). \end{cases}$
15. $f(x) = \begin{cases} \cos x & \text{при } x \in [0, 4), \\ 3x^2 + bx & \text{при } x = 4, \\ \ln(ax+b) & \text{при } x \in (4, 9). \end{cases}$
16. $f(x) = \begin{cases} |ax+x^2| & \text{при } x \in (-\infty, 4), \\ \sqrt{bx-1} + 3 & \text{при } x = 4, \\ \cos x & \text{при } x \in (4, 10]. \end{cases}$
17. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{3x^2 - a} & \text{при } x \in (-3, 3), \\ -bx + 3x^3 & \text{при } x = 3, \\ \cos(x-4) & \text{при } x \in (3, 8). \end{cases}$
18. $f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{при } x \in [0, 2), \\ 2e^{ax} & \text{при } x = 2, \\ (bx+ax^3)^{-1} & \text{при } x \in (2, 8). \end{cases}$
19. $f(x) = \begin{cases} |ax+7x^3| & \text{при } x \in (-\infty, 9), \\ 5\sqrt{bx+1} & \text{при } x \in [9, 15), \\ \sin x & \text{при } x = 15. \end{cases}$
20. $f(x) = \begin{cases} \sin 5x & \text{при } x \in [-0, 7), \\ x^2 - bx & \text{при } x = 7, \\ \ln(ax-8) & \text{при } x \in (7, 10). \end{cases}$
21. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+b} & \text{при } x \in [0, 1), \\ ax^2 - 3x + 14 & \text{при } x \in [1, 15), \\ e^{-ax} & \text{при } x = 15. \end{cases}$
22. $f(x) = \begin{cases} \cos x & \text{при } x \in [0, 9), \\ 3e^{ax} + 1 & \text{при } x = 9, \\ \ln(bx - x^3) & \text{при } x \in (9, 11). \end{cases}$
23. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^3 + a} & \text{при } x \in (-\infty, 7), \\ -bx - 3x^3 & \text{при } x = 7, \\ \sin x & \text{при } x \in (7, 10). \end{cases}$
24. $f(x) = \begin{cases} \sin(x+1) & \text{при } x \in [0, 1), \\ ax^2 + 2bx - 4 & \text{при } x \in [1, 7), \\ (ax+b)^{-1} & \text{при } x = 7. \end{cases}$
25. $f(x) = \begin{cases} 2x^2 + 7x & \text{при } x \in [0, 5), \\ 3e^{ax} & \text{при } x = 5, \\ \ln(bx^3 + ax) & \text{при } x \in (5, 8). \end{cases}$
26. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{5x^2 - ax} & \text{при } x \in (-\infty, 3), \\ bx + 8 & \text{при } x = 3, \\ \cos x & \text{при } x \in (3, 11). \end{cases}$
27. $f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{при } x \in [0, 5), \\ 3xe^{ax} + x^3 & \text{при } x = 5, \\ (bx-10)^{-1} & \text{при } x \in (5, 11). \end{cases}$
28. $f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{при } x \in [0, 7), \\ 3e^{ax+1} - 1 & \text{при } x = 7, \\ (bx - ax^3)^{-1} & \text{при } x \in (7, 11). \end{cases}$
29. $f(x) = \begin{cases} \sin(3x - x^2) & \text{при } x \in [0, 5), \\ 2e^{ax-1} + 1 & \text{при } x = 5, \\ (bx-a)^{-1} & \text{при } x \in (5, 12). \end{cases}$
30. $f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{при } x \in (-\infty, -2), \\ 2e^{ax} - 1 & \text{при } x = -2, \\ (bx+2ax^2)^{-2} & \text{при } x \in (-2, 8). \end{cases}$

Лабораторна робота № 5 Реалізація алгоритмів з розгалуженнями

Варіант № Х

Мета роботи: навчитися складати і програмувати мовою С алгоритми з розгалуженнями, використовуючи послідовну перевірку умов, вкладену перевірку умов, а також оператор вибору.

Завдання. Для обчислення значень заданої логічною залежністю функції

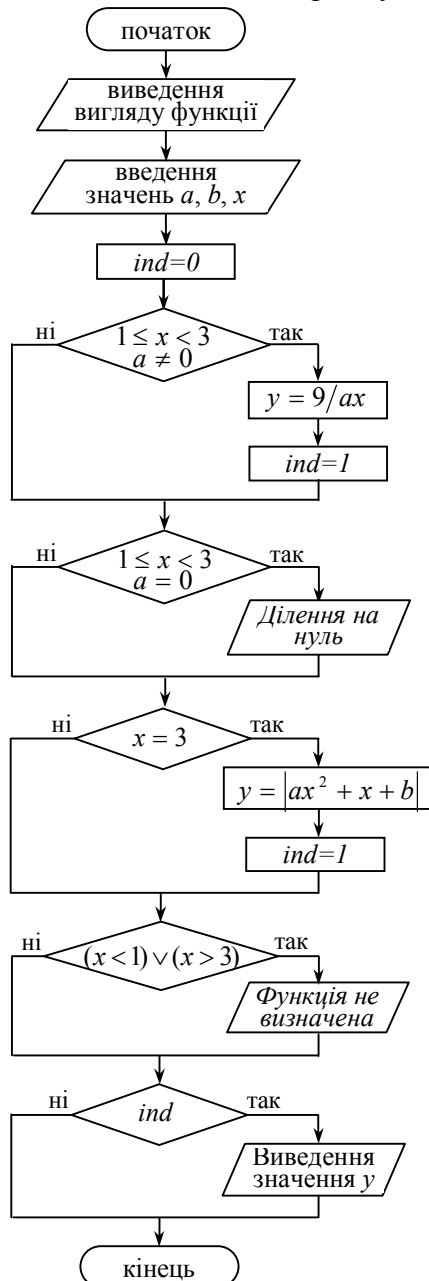
$$f(x) = \begin{cases} \frac{9}{ax} & \text{при } x \in [1, 3), \\ |ax^2 + x + b| & \text{при } x = 3. \end{cases}$$

розробити два алгоритми: 1) з **послідовною перевіркою умов** (неповна форма умовного оператора); видачу повідомлень про помилки здійснювати зразу ж при їхньому виявленні, а видачу результату обчислення значення функції $f(x)$ — у кінці програми; 2) з **вкладеною перевіркою умов**; порівняння в умовах не повторювати; видачу повідомлень про помилки і видачу результату обчислення значення функції $f(x)$ здійснювати в кінці програми.

Намалювати блок-схеми й написати програми обчислення значень заданої логічною залежністю функції $f(x)$ при довільних значеннях параметрів a і b і незалежної змінної x . В алгоритмах передбачити перевірку, чи немає ділення на нуль, чи підкореновий вираз невід'ємний, чи аргумент функції логарифма набуває додатних значень тощо. Вважається, що функція визначена на заданому проміжку $[1, 3]$, а поза ним *не визначена*. Коментарі в програмі обов'язкові (17-25%; не забувайте в коментарях писати прізвище, групу, варіант, назву роботи). За алгоритмами провести розрахунки не менш ніж з чотирма різними наборами вхідних даних, які передбачають виконання різних гілок алгоритму.

1. Обчислення значення функції з використанням послідовної перевірки умов

Блок-схема алгоритму:



Текст програми:

```

/* Кублій Лариса Іванівна, ЦТЕ, кім. 507-5, варіант № 0.
Лабораторна робота № 5.1. Послідовна перевірка умов */
#include <stdio.h> /* Для кожної бібліотеки записати, які фу-
нкції використовуються в програмі */
#include <math.h>
#include <stdlib.h>
int main()
{
/* Обчислення значення функції, заданої логічною залежністю.
Використання послідовних умовних операторів */
float x, // значення аргумента
y, // значення функції
a,b; // параметри функції
int ind; // індикатор друку значення функції
system("chcp 1251 & cls");
/* Виведення вигляду функції на екран */
printf("f(x)=9/(ax)    pry x [1,3)\n");
printf("    abs(ax^2+x+b)    pry x=3\n");
/* Введення вхідних даних */
printf("\nВведіть значення a ");
scanf("%f",&a);
printf("Введіть значення b ");
scanf("%f",&b);
printf("Введіть значення x ");
scanf("%f",&x);
ind=0;
/* Обчислення значення функції */
/* Перший проміжок. ОДЗ не порушено */
if ((x>=1) && (x<3) && (a!=0))
{ y=9/(a*x); ind=1; }
/* Перший проміжок. ОДЗ порушено */
if ((x>=1) && (x<3) && (a==0))
printf("Ділення на нуль");
/* Другий проміжок. Особливостей нема */
if (x==3)
{ y=fabs(a*x*x+x+b); ind=1; }
/* Значення x задано поза проміжком */
if ((x<1) || (x>3))
printf("Функція не визначена");
/* Друк результату обчислення */
if (ind)
printf("f(%4.2f)=%6.3f", x, y);
/* Затримка вікна виведення */
printf("\n\n");
system("pause");
return 0;
}
  
```

Приклади роботи програми (передбачають виконання різних гілок алгоритму):

```
D:\LARYSA\AiCD - Основи алгоритмізації...
f(x)=9/(ax)      pry x [1,3)
abs(ax^2+x+b)    pry x=3

Введіть значення a 1
Введіть значення b 1
Введіть значення x -3
Функція не визначена

Press any key to continue . . .
```

```
D:\LARYSA\AiCD - Основи алгоритмізації...
f(x)=9/(ax)      pry x [1,3)
abs(ax^2+x+b)    pry x=3

Введіть значення a 1
Введіть значення b 7
Введіть значення x 2
f(2.00)= 4.500

Press any key to continue . . .
```

```
D:\LARYSA\AiCD - Основи алгоритмізації...
f(x)=9/(ax)      pry x [1,3)
abs(ax^2+x+b)    pry x=3

Введіть значення a 0
Введіть значення b 6
Введіть значення x 2.25
Ділення на нуль

Press any key to continue . . .
```

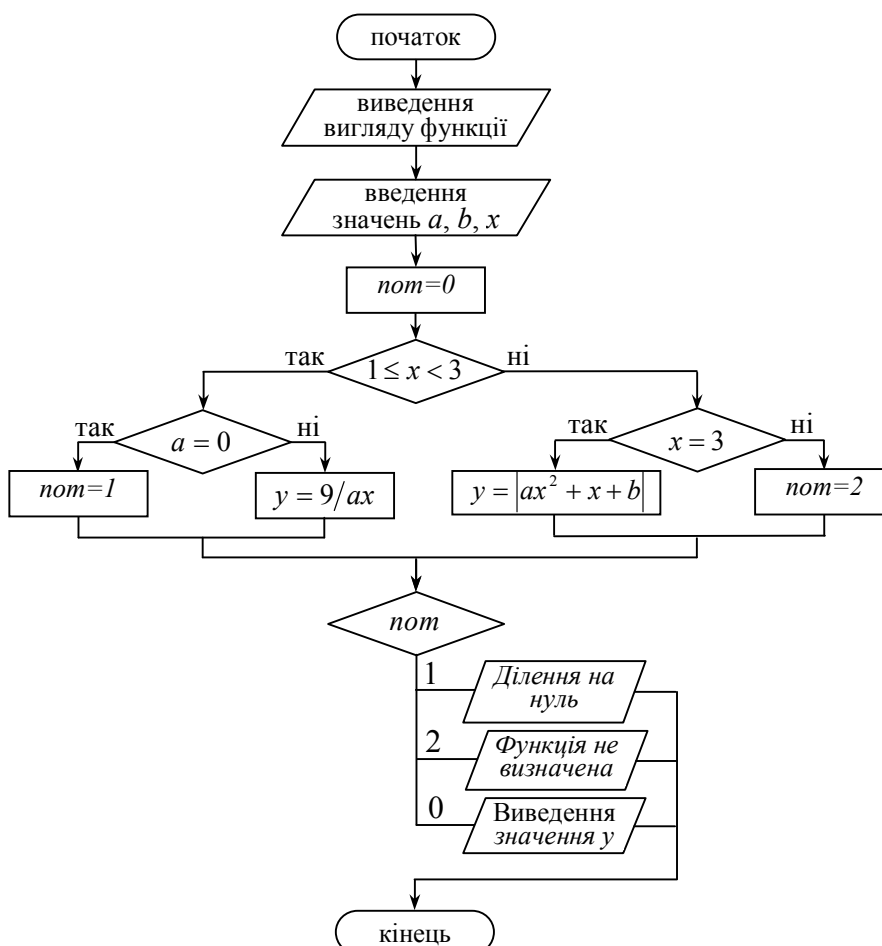
```
D:\LARYSA\AiCD - Основи алгоритмізації...
f(x)=9/(ax)      pry x [1,3)
abs(ax^2+x+b)    pry x=3

Введіть значення a 2
Введіть значення b -4
Введіть значення x 3
f(3.00)=17.000

Press any key to continue . . .
```

2. Обчислення значення функції (відповідно до алгоритму повідомлення про помилки і результати обчислення значення функції видаються в кінці програми):

Блок-схема алгоритму:



Текст програми:

```
/* Кублій Лариса Іванівна, ЦТЕ, кім. 507-5, варіант № 0.
Лабораторна робота № 5.2. Вкладена перевірка умов */
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
int main() {
/* Обчислення значення функції, заданої логічною залеж-
* ністю. Використання вкладених умовних операторів. */
float x, // значення аргумента
y, // значення функції
a,b; // параметри функції
int nom; // номер повідомлення (0 - значення обчислено)
system("chcp 1251 & cls");
/* Виведення вигляду функції на екран */
printf("f(x)=9/(ax) при x [1,3]\n");
printf("abs(ax^2+x+b) при x=3\n");
/* Введення вхідних даних */
printf ("\nВведіть значення a ");
scanf("%f",&a);
printf ("Введіть значення b ");
scanf("%f",&b);
printf ("Введіть значення x ");
scanf("%f",&x);
nom=0;
/* Обчислення значення функції */
if ((x>=1) && (x<3)) // Перший проміжок
if (a==0) nom=1; // ОДЗ порушено
else y=9/(a*x); // ОДЗ не порушено
else
if (x==3) // Другий проміжок - особливостей нема
y=fabs(a*x*x+x+b);
else // Значення x задано поза проміжком
nom=2;
/* Друк результату обчислення */
switch (nom) {
case 1: printf("Ділення на нуль"); break;
case 2: printf("Функція не визначена"); break;
default: printf("f(%4.2f)=%6.3f", x, y); }
/* Затримка вікна виведення */
printf("\n\n");
system("pause");
return 0;
}
```

Приклади роботи програми (передбачають виконання різних гілок алгоритму):

```
D:\LARYSA\AiCD - Основи алгоритмізації...
f(x)=9/(ax) при x [1,3)
abs(ax^2+x+b) при x=3

Введіть значення a 0
Введіть значення b 1
Введіть значення x -2
Функція не визначена

Press any key to continue . . .
```

```
D:\LARYSA\AiCD - Основи алгоритмізації...
f(x)=9/(ax) при x [1,3)
abs(ax^2+x+b) при x=3

Введіть значення a 0
Введіть значення b 2.5
Введіть значення x 1.5
Ділення на нуль

Press any key to continue . . .
```

```
D:\LARYSA\AiCD - Основи алгоритмізації...
f(x)=9/(ax) при x [1,3)
abs(ax^2+x+b) при x=3

Введіть значення a 1
Введіть значення b 1
Введіть значення x 1.5
f(1.50)= 6.000

Press any key to continue . . .
```

```
D:\LARYSA\AiCD - Основи алгоритмізації...
f(x)=9/(ax) при x [1,3)
abs(ax^2+x+b) при x=3

Введіть значення a 1
Введіть значення b 1
Введіть значення x 3
f(3.00)=13.000

Press any key to continue . . .
```

Висновки: у результаті виконання лабораторної роботи на тему “Реалізація алгоритмів з розгалуженнями” я розробила два алгоритми й подала їх за допомогою блок-схем, а також реалізувала ці алгоритми у вигляді програм мовою С. Відповідно до одного алгоритму видача повідомлень про помилки, здійснюється зразу ж при їхньому виявленні, а видача обчисленого значення функції — у кінці програми. Відповідно до другого алгоритму вся видача результатів здійснюється в кінці програми. За програмами провела розрахунки на різних наборах даних.

Розроблений алгоритм з використанням послідовних умовних операторів має простішу структуру і легший для сприйняття й реалізації, але він менш ефективний, ніж другий алгоритм з вкладеними умовами. Крім того, використання оператора вибору дало можливість відокремити блок обчислень від блоку видачі результатів.