

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки**

Лабораторна робота №1
з дисципліни
«Алгоритми і структури даних»

Виконав:

студент групи ІМ-43
Олексійчук Станіслав Юрійович
номер у списку групи: 23

Перевірила:

Молчанова А. А.

Київ 2024

Постановка задачі

Задано дійсне число x . Визначити значення заданої за варіантом кусочно безперервної функції $y(x)$, якщо воно існує, або вивести на екран повідомлення про неіснування функції для заданого x .

Розв'язати задачу двома способами (створити дві блок-схеми алгоритмів та написати дві програми):

- 1) у програмі дозволяється використовувати тільки одиничні операції порівняння ($<$, $<=$, $>$, $>=$), і не дозволяється використовувати булеві (логічні) операції ($!$, $\&\&$, $\|$ тощо);
- 2) у програмі необхідно обов'язково використати булеві (логічні) операції ($!$, $\&\&$, $\|$ тощо); використання булевих операцій не повинно бути надлишковим.

При проєктуванні програм слід врахувати наступне:

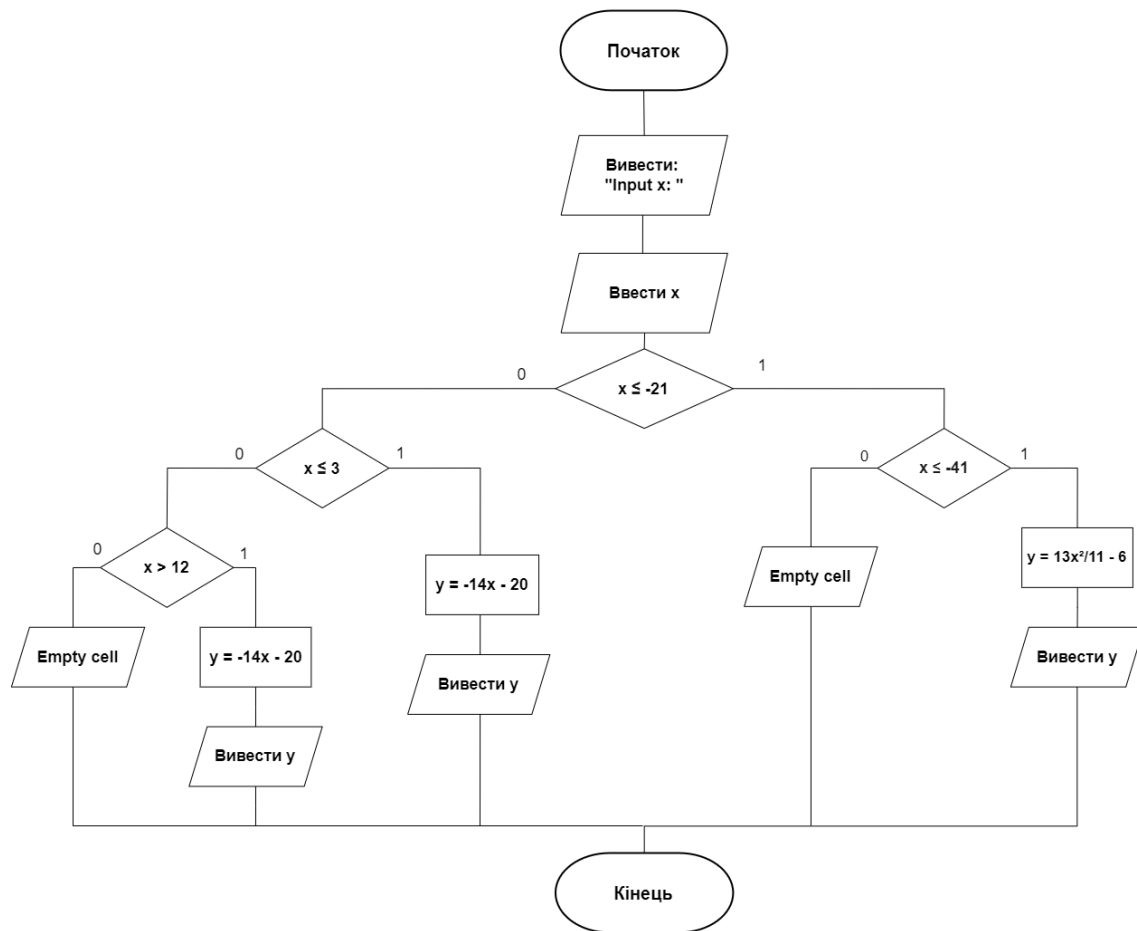
- 1) обчислення значень функції слід виконати без використання функцій математичної бібліотеки;
- 2) програми мають бути написані мовою програмування C.

Варіант 23:

$$y = \begin{cases} -14x - 20 & , x \in (-21; 3) \cup (12; +\infty) \\ \frac{13x^2}{11} - 6 & , x \in (-\infty; -41] \end{cases}$$

1 підпункт (not boolean)

Діаграма алгоритму



Текст програми

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main()
{
    float x;
    double y;
    printf("Input x: ");
    scanf("%f", &x);
    if (x<=-21)
    {
        printf("Number %f",x);
        printf(" is less than or equal to -21.\n");
```

```

if (x<=-41)
{
    y=(double)13*x*x/(double)11 - (double)6;
    printf("It is also less than or equal to -41! So... ");
    printf("Variable \"y\" = %f",y);
    printf("!");
}
else
{
    printf("It is also greater than -41! ");
    printf("So... Variable \"y\" belongs to the empty cell!");
}

}
else
{
    printf("Number %f",x);
    printf(" is greater than -21.\n");
    if (x<=3)
    {
        y=(double)-14*x - (double)20;
        printf("It is also less than or equal to 3! So... ");
        printf("Variable \"y\" = %f",y);
        printf("!");
    }
    else
    {
        printf("It is also greater than 3");
        if (x>12)
        {
            y=(double)-14*x - (double)20;
            printf(" and greater than 12! So... ");
            printf("Variable \"y\" = %f",y);
            printf("!");
        }
        else
        {
            printf(", but less than or equal to 12! So... ");

```

```

        printf("Variable \"y\" belongs to the empty cell!");
    }
}
return 0;
}

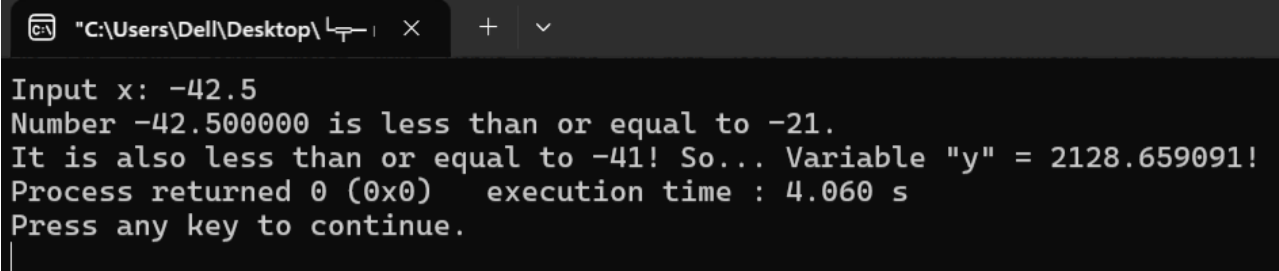
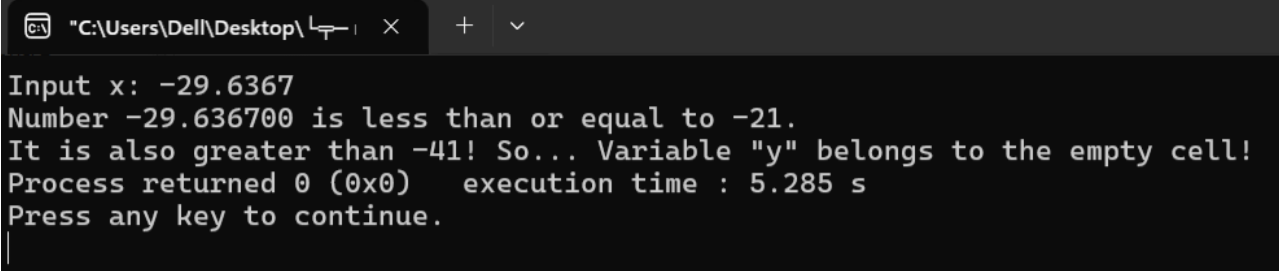
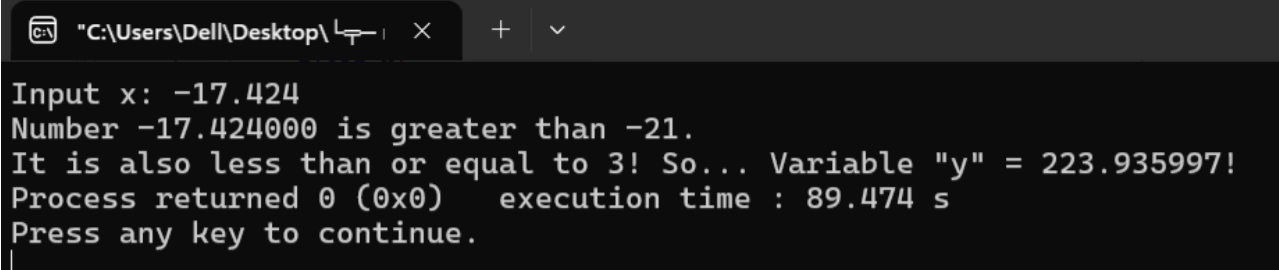
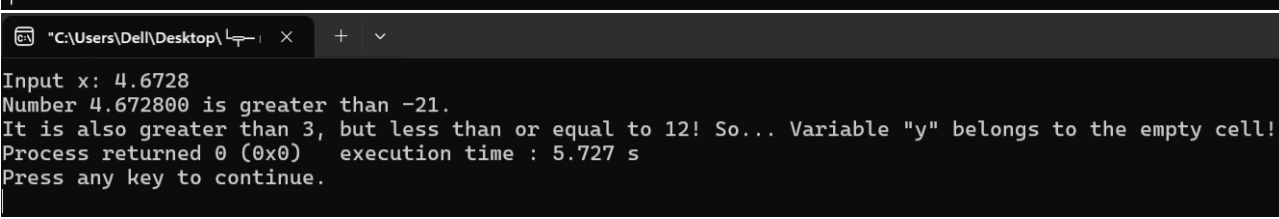
```

Результати тестування програми

Зважаючи на задачу (систему), видно, що в нас є три проміжки, для яких виконуватиметься функція.

Тобто для тестів потрібно перевірити числа x , які:

- 1) $x \leq -41$, тобто $x \in (-\infty; -41]$ (потрапляє, $y = \frac{13x^2}{11} - 6$);
- 2) $-41 < x \leq -21$, тобто $x \in (-41; -21]$ (не потрапляє);
- 3) $-21 < x \leq 3$, тобто $x \in (-21; 3]$ (потрапляє, $y = -14x - 20$);
- 4) $3 < x \leq 12$, тобто $x \in (3; 12]$ (не потрапляє);
- 5) $x > 12$, тобто $x \in (12; +\infty)$ (потрапляє, $y = -14x - 20$).

- 1) 
Input x: -42.5
Number -42.500000 is less than or equal to -41.
It is also less than or equal to -41! So... Variable "y" = 2128.659091!
Process returned 0 (0x0) execution time : 4.060 s
Press any key to continue.
- 2) 
Input x: -29.6367
Number -29.636700 is less than or equal to -21.
It is also greater than -41! So... Variable "y" belongs to the empty cell!
Process returned 0 (0x0) execution time : 5.285 s
Press any key to continue.
- 3) 
Input x: -17.424
Number -17.424000 is greater than -21.
It is also less than or equal to 3! So... Variable "y" = 223.935997!
Process returned 0 (0x0) execution time : 89.474 s
Press any key to continue.
- 4) 
Input x: 4.6728
Number 4.672800 is greater than -21.
It is also greater than 3, but less than or equal to 12! So... Variable "y" belongs to the empty cell!
Process returned 0 (0x0) execution time : 5.727 s
Press any key to continue.

```
"C:\Users\Dell\Desktop\... X + v
Input x: 16.2679
Number 16.267900 is greater than -21.
It is also greater than 3 and greater than 12! So... Variable "y" = -247.750607!
Process returned 0 (0x0) execution time : 6.416 s
Press any key to continue.
```

5)

Тепер перевірмо критичні точки, аби розібрати можливі варіанти розвитку подій:

- 1) $x = -41$, тобто $x \in (-\infty; -41]$ (потрапляє, $y = \frac{13x^2}{11} - 6$);
- 2) $x = -21$, тобто $x \in (-41; -21]$ (не потрапляє);
- 3) $x = 3$, тобто $x \in (-21; 3]$ (потрапляє, $y = -14x - 20$);
- 4) $x = 12$, тобто $x \in (3; 12]$ (не потрапляє).

```
"C:\Users\Dell\Desktop\... X + v
Input x: -41
Number -41.000000 is less than or equal to -21.
It is also less than or equal to -41! So... Variable "y" = 1980.636364!
Process returned 0 (0x0) execution time : 2.290 s
Press any key to continue.
```

1)

```
"C:\Users\Dell\Desktop\... X + v
Input x: -21
Number -21.000000 is less than or equal to -21.
It is also greater than -41! So... Variable "y" belongs to the empty cell!
Process returned 0 (0x0) execution time : 1.740 s
Press any key to continue.
```

2)

```
"C:\Users\Dell\Desktop\... X + v
Input x: 3
Number 3.000000 is greater than -21.
It is also less than or equal to 3! So... Variable "y" = -62.000000!
Process returned 0 (0x0) execution time : 1.437 s
Press any key to continue.
```

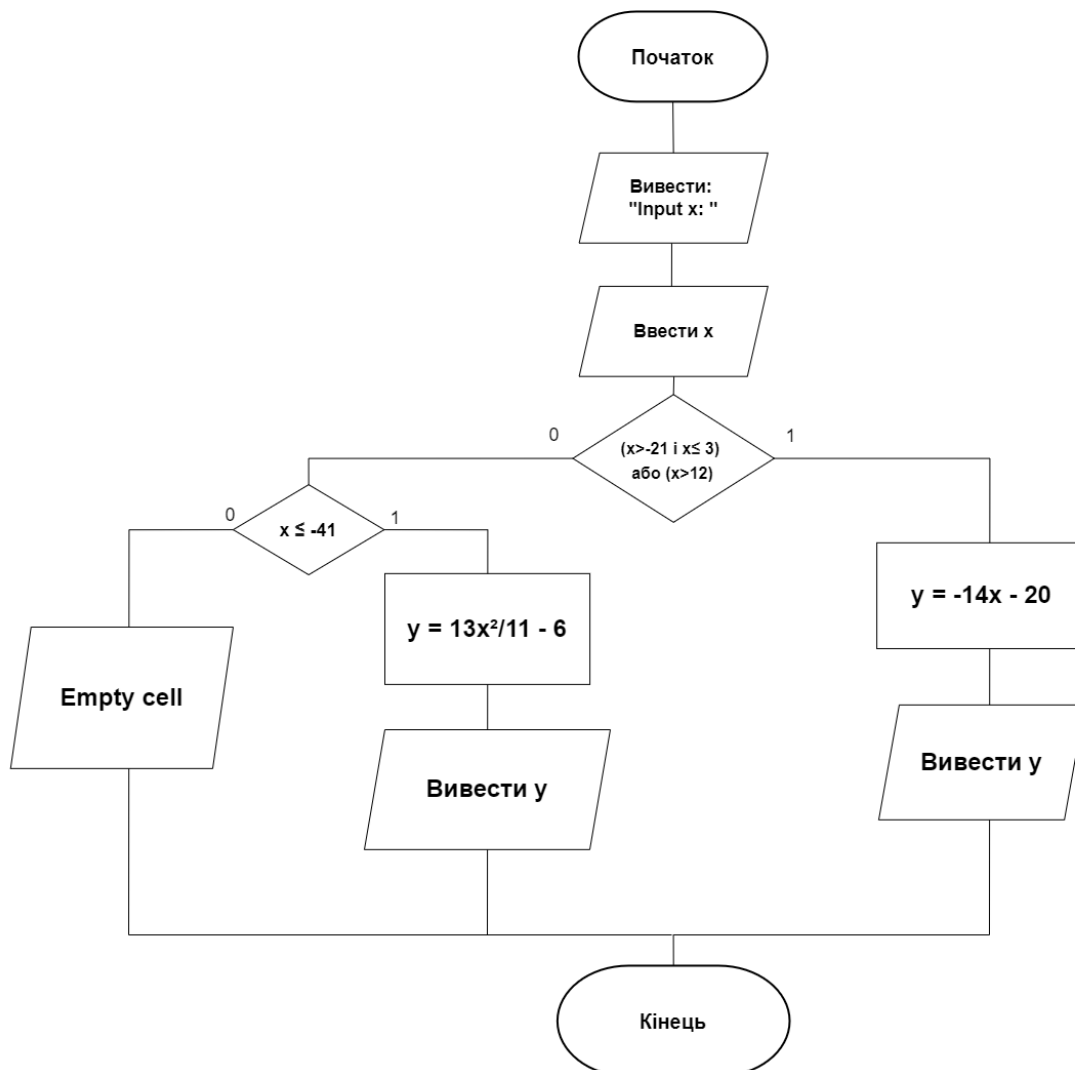
3)

```
"C:\Users\Dell\Desktop\... X + v
Input x: 12
Number 12.000000 is greater than -21.
It is also greater than 3, but less than or equal to 12! So... Variable "y" belongs to the empty cell!
Process returned 0 (0x0) execution time : 1.801 s
Press any key to continue.
```

4)

2 підпункт (boolean)

Діаграма алгоритму



Текст програми

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main()
{
    float x;
    double y;
    printf("Input x: ");
    scanf("%f", &x);
    if ((x > -21 && x <= 3) || (x > 12))
    {
        y = (double)-14*x - (double)20;
        printf("Number %f", x);
        printf(" is greater than -21 and less than or equal to 3.");
        printf(" or it can be greater than 12. So...\n");
    }
}
```

```

        printf("Variable \"y\" = %f",y);
        printf("!");
    }
    else if (x<=-41)
    {
        y=(double)13*x*x/(double)11 - (double)6;
        printf("Number %f",x);
        printf(" is less than or equal to -41. So...\n");
        printf("Variable \"y\" = %f",y);
        printf("!");
    }
    else
    {
        printf("Number %f",x);
        printf(" is greater than -41 and less than or equal to -21.");
        printf(" Or it can be greater than 3 and less than or equal to 12. So...\n");
        printf("Variable \"y\" belongs to the empty cell!");
    }
    return 0;
}

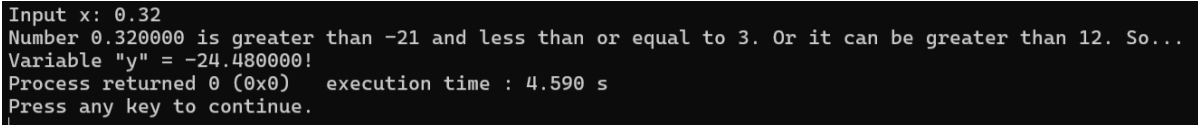
```

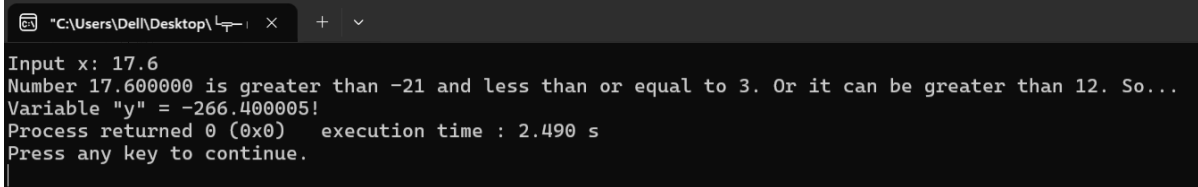
Результати тестування програми

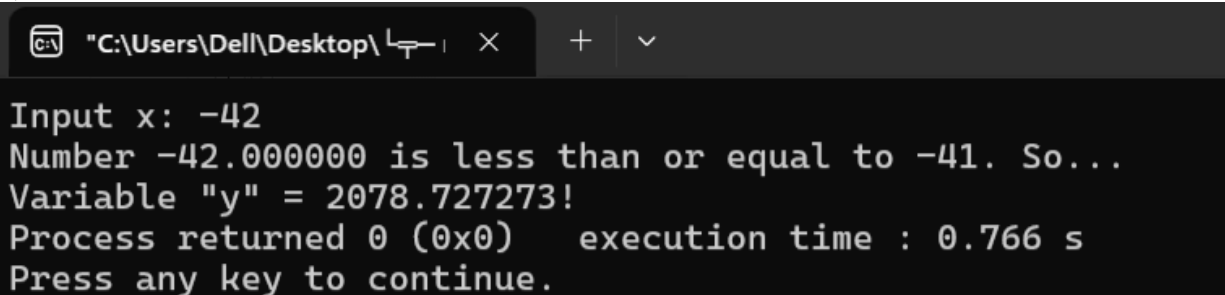
Зважаючи на задачу (систему), видно, що в нас є три проміжки, для яких виконуватиметься функція.

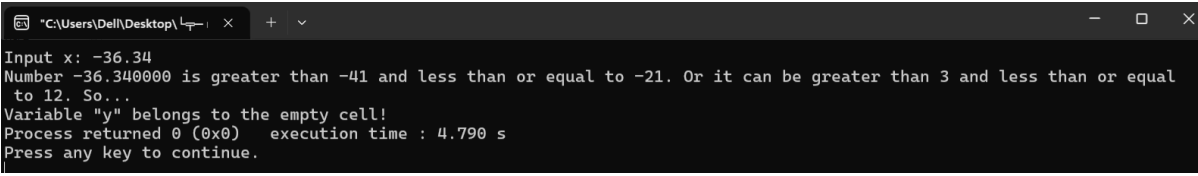
Тобто для тестів потрібно перевірити числа x , які:

- 1) $x \in (-21; 3] \cup (12; +\infty)$ (потрапляє, $y = -14x - 20$), перевірмо дві точки для кожного проміжку;
- 2) $x \in (-\infty; -41]$ (потрапляє, $y = \frac{13x^2}{11} - 6$);
- 3) $x \in (-41; -21] \cup (3; 12]$ (не потрапляє), перевірмо дві точки для кожного проміжку.

1) a) 

б) 

2) 

3) a) 

6)

```

Input x: 9.23456
Number 9.234560 is greater than -41 and less than or equal to -21. Or it can be greater than 3 and less than or equal to 12. So...
Variable "y" belongs to the empty cell!
Process returned 0 (0x0)   execution time : 2.570 s
Press any key to continue.

```

Тепер перевірмо критичні точки, аби розібрати можливі варіанти розвитку подій:

- 1) $x = -41$, тобто $x \in (-\infty; -41]$ (потрапляє, $y = \frac{13x^2}{11} - 6$);
- 2) $x = -21$, тобто $x \in (-41; -21]$ (не потрапляє);
- 3) $x = 3$, тобто $x \in (-21; 3]$ (потрапляє, $y = -14x - 20$);
- 4) $x = 12$, тобто $x \in (3; 12]$ (не потрапляє).

1)

```

Input x: -41
Number -41.000000 is less than or equal to -41. So...
Variable "y" = 1980.636364!
Process returned 0 (0x0)   execution time : 5.310 s
Press any key to continue.

```

2)

```

Input x: -21
Number -21.000000 is greater than -41 and less than or equal to -21. Or it can be greater than 3 and less than or equal to 12. So...
Variable "y" belongs to the empty cell!
Process returned 0 (0x0)   execution time : 2.570 s
Press any key to continue.

```

3)

```

Input x: 3
Number 3.000000 is greater than -21 and less than or equal to 3. Or it can be greater than 12. So...
Variable "y" = -62.000000!
Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.890 s
Press any key to continue.

```

4)

```

Input x: 12
Number 12.000000 is greater than -41 and less than or equal to -21. Or it can be greater than 3 and less than or equal to 12. So...
Variable "y" belongs to the empty cell!
Process returned 0 (0x0)   execution time : 1.870 s
Press any key to continue.

```

Висновок: я навчився писати елементарні програми на мові програмування C, використовуючи середовище CodeBlocks; зрозумів, як працюють деякі типи даних, наприклад `int`, `float`, `double`; навчився розв'язувати систему варіацій функції, використовуючи умовні оператори з розгалуженням; почав використовувати функції, булеві (логічні) та одиничні операції порівняння; навчився аналізувати I/O програми; навчився відображати умовне розгалуження з допомогою блок-схем;