

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**  
Інститут телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки



## **ЗВІТ**

з лабораторного практикуму  
з дисципліни «Програмування»

Підготувала

Студент групи АП-11

Чума Тарас

Прийняла

Гордійчук – Бублівська О. В.

**Львів – 2024**

## Лабораторна робота №5А

**Тема роботи:** Дослідження циклічних операторів мови програмування С.

**Мета роботи:** Дослідити властивості циклічних операторів мови С.

1. Здійснити табулювання функції, що з певними припущеннями з достатньою точністю моделює імпульс Максвелла, який утворюється при ударному збудженні широкосмугової антени. Обчислення провести на проміжку зміни  $i$  в межах  $[0-31]$  з кроком  $i=1$ ,  $N=32$ . Результати вивести у вигляді таблиці. Визначити найбільше та найменше значення функції на цьому проміжку

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3  double func(int i) {
4      return pow(x: i, y: 2) * exp(x: -i / 100) * sin(x: 2 * M_PI * i);
5  }
6  int main() {
7      int start = 0;
8      int end = 31;
9      int step = 1;
10     int N = (end - start + 1) / step;
11     printf( format: "i\ty\n");
12     for (int i = start; i <= end; i += step) {
13         double y = func(i);
14         printf( format: "%d\t%.5f\n", i, y);
15     }
16     double max = -INFINITY;
17     double min = INFINITY;
18     for (int i = start; i <= end; i += step) {
19         double y = func(i);
20         if (y > max) {
21             max = y;
22         }
23         if (y < min) {
24             min = y;
25         }
26     }
27     printf( format: "\nМаксимальне значення: %.5f\n", max);
28     printf( format: "Мінімальне значення: %.5f\n", min);
29 }
```

C:\Users\Admin\CLionProjects\untitled6\8.exe

i	y
0	0.00000
1	-0.00000
2	-0.00000
3	-0.00000
4	-0.00000
5	-0.00000
6	-0.00000
7	-0.00000
8	-0.00000

9	-0.00000
10	-0.00000
11	-0.00000
12	-0.00000
13	0.00000
14	-0.00000
15	-0.00000
16	-0.00000
17	0.00000
18	-0.00000
19	-0.00000
20	-0.00000
21	0.00000
22	-0.00000
23	-0.00000
24	-0.00000
25	0.00000
26	0.00000
27	-0.00000
28	-0.00000
29	0.00000
30	-0.00000
31	-0.00000

Максимальне значення: 0.00000

Мінімальне значення: -0.00000

Process finished with exit code 0

7. В обчислювальних задачах при програмуванні ітераційних алгоритмів, що закінчуються при досягненні заданої точності, часто необхідна оцінка «машинного нуля», тобто числового значення, менше за яке неможливо задати точність даного алгоритму. Абсолютне значення «машинного нуля» залежить від розрядної сітки застосовуваного комп'ютера, від прийнятої в конкретному трансляторі точності представлення дійсних чисел і від значень, що використовуються для оцінки точності. Наступна програма оцінює абсолютне значення «машинного нуля» відносно близьких (за модулем) до одиниці змінних типу float. Завдання: змінити програму застосувавши кожного разу один із трьох циклічних операторів. Оцінку «машинного нуля» провести також для даних типу double -формат виведення %le, longdoubleформат виведення %Le.

```
2  #include<math.h>
3  int main(void) {
4      int i;
5      float precision_float, a_float;
6      printf( format: "Для типу float:\n");
7      i = 0;
8      precision_float = 1.0;
9      while ((precision_float / 2.0) + 1.0 > 1.0) {precision_float /= 2.0;
10         i++;
11     }
12     printf( format: "Число ділень на 2: %d\n", i);
13     printf( format: "Машинний нуль: %e\n\n", precision_float);
14     printf( format: "Для типу double:\n");
15     i = 0;
16     double precision_double, a_double;precision_double = 1.0;
17     while ((precision_double / 2.0) + 1.0 > 1.0) {precision_double /= 2.0;
18         i++;
19     }
20     printf( format: "Число ділень на 2: %d\n", i);
21     printf( format: "Машинний нуль: %e\n\n", precision_double);
22     printf( format: "Для типу long double:\n");
23     i = 0;
24     long double precision_long_double, a_long_double;precision_long_double = 1.0;
25     while ((precision_long_double / 2.0) + 1.0 > 1.0) {precision_long_double /= 2.0;
26         i++;
27     }
28     printf( format: "Число ділень на 2: %d\n", i);
29     printf( format: "Машинний нуль: %Le\n\n", precision_long_double);
30 }
```

```

C:\Users\Admin\CLionProjects\untitled6\9.exe
Для типу float:
Число ділень на 2: 52
Машинний нуль: 2.220446e-16

Для типу double:
Число ділень на 2: 52
Машинний нуль: 2.220446e-16

Для типу long double:
Число ділень на 2: 63
Машинний нуль: 1.084202e-19

Process finished with exit code 0

```

8. Обчислити значення скінченної суми, або добутку згідно свого варіанту. Врахувати, що навіть для невеликих чисел значення факторіала може вийти за гранично допустимі для даного типу даних. Аргумент тригонометричних функцій задавати в межах:  $0 \leq X \leq \pi / 2$ .

**В.10** Дано натуральне число  $N$  і дійсне  $x$ . Обчислити

$$S_1 = \sum_{i=1}^N (\sin x)^i; S_2 = \sum_{i=1}^N \sin x^i.$$

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3  double sum_sin_powers(int n, double x) {
4      double total_sum = 0;
5      for (int i = 1; i <= n; i++) {
6          total_sum += pow(x * sin(x), y: i);
7      }
8      return total_sum;
9  }
10 int main() {
11     int n = 10;
12     double x = M_PI / 4;
13     double s1 = sum_sin_powers(n, x);
14     printf( format: "Сума S1: %f\n", s1);
15 }
16
main

```

un 10.cpp x 5.cpp x

```

C:\Users\Admin\CLionProjects\untitled6\10.exe
Сума S1: 2.338769

Process finished with exit code 0

```

**Висновок:** в даній лабораторній роботі я досліджував циклічних операторів мови програмування C