

Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації
Національного технічного університету України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Спеціальна кафедра № 5

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

з навчальної дисципліни

“ Алгоритмізація та програмування ”

Тема: Розробка розрахункових задач.

Варіант № 4

Виконав: студент Жванський Роман Ігорович

Перевірив: Куліков В.М.

Київ 2022

Завдання: Створити функцію обчислення визначеного інтегралу зперервної функції $f(x)$ одного аргументу в проміжку $[a;b]$. Функція $f(x)$ має передаватись через покажчик.

1) Математичне забезпечення

Для перевірки обчислень я обрав функцію $f(x)=\sin(x)$

Для інтегрованості функції $f(x)$ на $[a;b]$, достатньо виконання однієї з умов:

- 1) $f(x)$ неперервна на $[a;b]$;
- 2) $f(x)$ обмежена на $[a;b]$ і має на $[a;b]$ скінчене число точок розриву;
- 3) $f(x)$ монотонна і обмежена на $[a;b]$.

Властивості визначеного інтеграла:

- 1) Якщо $a > b$, то ,

$$\int_a^b f(x)dx = - \int_b^a f(x)dx;$$

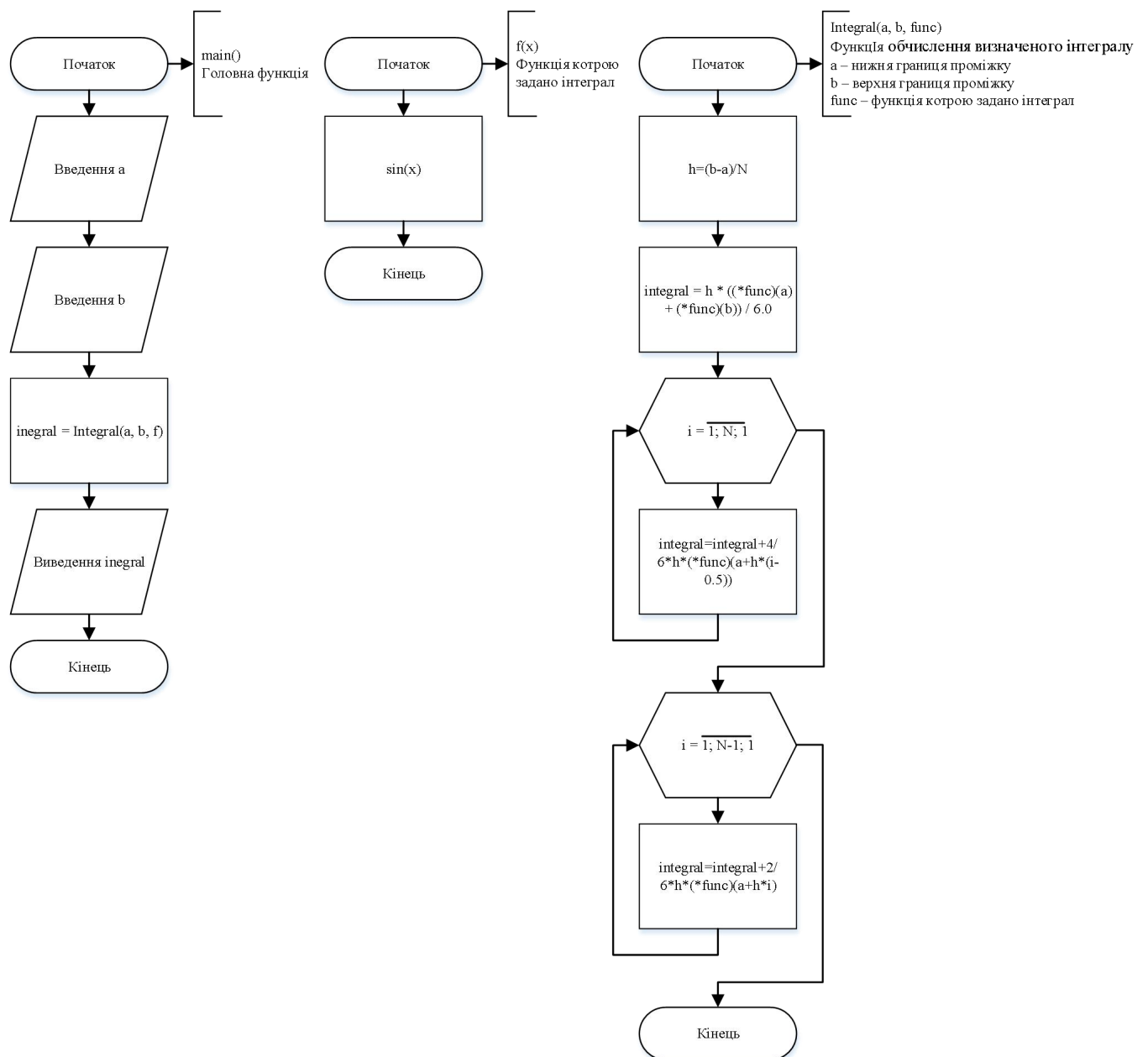
- 2) якщо $a = b$, то

$$\int_a^a f(x)dx = 0.$$

Для знаходження інтегралу використовуємо Метод Сімпсона

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3} \cdot \left(\frac{1}{2}f(x_0) + \sum_{k=1}^{N-1} f(x_k) + 2 \sum_{k=1}^N f\left(\frac{x_{k-1} + x_k}{2}\right) + \frac{1}{2}f(x_N) \right)$$

2) Алгоритм



3) Програма

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

#define N 1000

float f(float x);
float Integral(float a, float b, float (*func)(float));

int main()
{
    float a, b;
    printf("Input a: "); scanf("%f", &a);
    printf("Input b: "); scanf("%f", &b);
    float integral = Integral(a, b, f);
    printf("integral: %f\n", integral);
    return 0;
}

float f(float x)
{
    return sin(x);
}

float Integral(float a, float b, float (*func)(float))
{
    float h=(b-a)/N;
    float integral = h * ((*func)(a) + (*func)(b)) / 6.0;
    for (int i = 1; i <= N; i++)
        integral = integral + 4.0 / 6.0 * h * (*func)(a + h * (i - 0.5));
    for (int i = 1; i < N; i++)
        integral = integral + 2.0 / 6.0 * h * (*func)(a + h * i);
    return integral;
}
```

4) Тест

№	Вхідні дані	Очікувані результати	Результати програми	Висновок
1	$a = 1, b = 1$	0	0	вірно
2	$a = 2, b = 1$	-0,956449	-0,956449	вірно
3	$a = 1, b = 2$	0,956449	0,956448	вірно

Висновок

протягом цієї лабораторної роботи я:

- Покращив власні вміння в програмуванні
- Покращив власні вміння створення блок-схем
- Розробив функцію для обчислення визначення визначеного інтегралу на основі Метод Сімпсона