**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 №2**

з дисципліни  
«Алгоритми і структури даних»

Виконав: Перевірила:

студент групи ІМ-44 Молчанова А. А.  
Мундурс Нікіта Юрійович  
номер у списку групи: 16

Київ 2024

**Завдання**

1. Задане натуральне число ***n***. Вирахувати значення заданої формули за варіантом.
2. Для вирішення задачі написати дві програми:
   1. перша програма повинна використовувати для обчислення формули вкладені цикли;
   2. друга програма повинна виконати обчислення формули за допомогою одного циклу з використанням методу динамічного програмування.
3. Виконати розрахунок кількості операцій для кожного з алгоритмів за методикою, викладеною на лекції, додавши до неї підрахунок кількості викликів стандартних функцій.
4. Програма має правильно вирішувати поставлену задачу при будь-якому заданому ***n***, для якого результат обчислення може бути коректно представлений типом ***double***.
5. Результуючі дані вивести у форматі з сімома знаками після крапки.

Варіант 16:

*Зображення, що містить Шрифт, білий, число, текст

Автоматично згенерований опис*

**Спосіб I**

**Текст програми**

**#include <stdio.h>**

**#include <math.h>**

**double f(unsigned n, unsigned\*cntOperations) {**

**double result = 1;**

**unsigned cnt = 4;**

**for (int i = 1; i <= n; i++) {**

**double denominator = 0.0;**

**for (int j = 1; j <= i; j++) {**

**denominator = denominator + log(j + 2);**

**cnt += 7;**

**}**

**const double cosinuse = cos(i);**

**result = result \* (3 - cosinuse\*cosinuse) / denominator;**

**cnt += 12;**

**}**

**\*cntOperations = cnt;**

**return result;**

**}**

**int main(int argc, char\*argv[]) {**

**unsigned n, cntOperations;**

**printf("Enter natural number: ");**

**scanf("%u", &n);**

**double res = f(n, &cntOperations);**

**printf("f(%d) = %.7lf\n Count of operations = %u\n", n, res, cntOperations);**

**return 0;**

**}**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | 1 | 2 | 3 | 10 | 20 | 30 | 50 | 100 |
| **Кількість операцій** | 23 | 49 | 82 | 509 | 1714 | 3619 | 9529 | 36554 |

**Тестування програми**

Зображення, що містить текст, Шрифт, знімок екрана

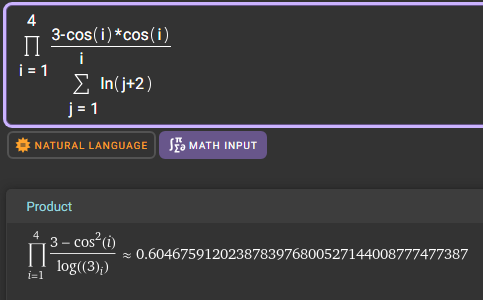
Автоматично згенерований опис

Зображення, що містить текст, знімок екрана, монітор, програмне забезпечення

Автоматично згенерований опис

Зображення, що містить текст, Шрифт, знімок екрана

Автоматично згенерований опис



**Спосіб II**

**Текст програми**

**#include<stdio.h>**

**#include<math.h>**

**double f(unsigned n, unsigned\* cntOperations) {**

**double result = 1;**

**unsigned cnt = 5;**

**double lnsSum = 0.0;**

**for (int i = 1; i <= n; i++) {**

**lnsSum = lnsSum + log(i + 2);**

**const double cosinuse = cos(i);**

**result = result \* ((3 - cosinuse\*cosinuse) / lnsSum);**

**cnt += 13;**

**}**

**\*cntOperations = cnt;**

**return result;**

**}**

**int main(int argc, char\*argv[]) {**

**unsigned n, cntOperations;**

**printf("Enter natural number: ");**

**scanf("%u", &n);**

**double res = f(n, &cntOperations);**

**printf("f(%d) = %.7lf\n Count of operations = %u\n", n, res, cntOperations);**

**return 0;**

**}**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | 1 | 2 | 3 | 10 | 20 | 30 | 50 | 100 |
| **Кількість операцій** | 18 | 31 | 44 | 135 | 265 | 395 | 655 | 1305 |

**Тестування програми**

**Зображення, що містить текст, Шрифт, знімок екрана

Автоматично згенерований опис**

**Зображення, що містить текст, знімок екрана, монітор, програмне забезпечення

Автоматично згенерований опис**

**Зображення, що містить текст, Шрифт, знімок екрана

Автоматично згенерований опис**

**Зображення, що містить текст, знімок екрана, програмне забезпечення, монітор

Автоматично згенерований опис**

Результати обох програм співпадають з виразами, обчисленими на калькуляторі.

**Висновок**

В ході виконання лабораторної роботи було розроблено два алгоритми для обрахування виразу за формулою. Для зменшення складності алгоритму був використаний метод динамічного програмування. Побудувавши таблички та намалювавши графіки алгоритмів, стало зрозуміло, що другий алгоритм є більш ефективним.

Нижче зображені графіки обох алогритмів, синьою лінією позначений перший алгоритм, червоною – другий. По горизонтальній осі відкладено значеня аргумента n, по вертикальній – кількість операцій.

Рисунок – Порівнння графіків алгоритмів