

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

Звіт

з лабораторної роботи № 4 з дисципліни
«Алгоритми та структури даних-1.
Основи алгоритмізації»

«Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів»

Варіант 5

Виконав студент

ІП-15, Буяло Дмитро Олександрович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив

Вечерковська Анастасія Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота 4

Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів

Мета – дослідити особливості роботи арифметичних циклів та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.

Індивідуальне завдання

Варіант 5

Завдання

Для заданого значення x обчислити суму перших n членів ряду

$$S = 1 + \frac{x}{1} + \frac{x^2}{1 \cdot 2} + \dots + \frac{x^{n-1}}{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1)} + \dots$$

1. Постановка задачі

1) Термінологія в формуванні задачі повністю зрозуміла та не потребує пояснень. 2) Маємо нескінченний ряд, введені значення x та n . 3) Необхідно обчислити суму заданого ряду при введеному x до n -членів, використовуючи вхідні дані. 4) Як загальну властивість можна виділити те, що в знаменнику у нас буде $(n-1)!$ при $n \geq 2$. 5) Існує багато розв'язків даної задачі, будемо використовувати, на мою думку, найпростіший, найефективніший та найшвидший з них. 6) Даних цілком достатньо та всі потрібні. 7) Припустимо, що «перший n -тий член ряду» беремо як «1», а не значення, коли ми почали використовувати n у формулі. Також припустимо, що три крапки після плюса в кінці виразу значать лише продовження ряду за загальною формулою.

2. Побудова математичної моделі

Складемо таблицю імен змінних

<i>Змінна</i>	<i>Тип</i>	<i>Ім'я</i>	<i>Призначення</i>
Змінна x	Дійсне	x	Вхідні дані
Кількість членів	Цілочисельний	n	Вхідні дані
Факторіал	Цілочисельний	k	Проміжні дані
Лічильник	Цілочисельний	i	Проміжні дані
Член ряду	Дійсне	$s1$	Проміжні дані
Сума	Дійсне	S	Результат

x та n – вхідні параметри. Щоб знайти суму S , нам потрібно створити цикл, який буде працювати, поки ми не знайдемо суму ряду до введеного n -того члену, також ця умова зазначає, що цикл не нескінченний. Для реалізації введемо змінну $s1$, яка буде оновлюватися при кожному збільшенні n , і буде рівна наступному елементу ряду суми. Тобто, щоб знайти суму S , ми маємо скласти всі отримані $s1$. Це ефективний варіант виконання завдання, бо не потребує зайвих функцій чи розгалуджень.

У роботі потрібно використовувати степінь, для позначення у псевдокоді будемо використовувати функцію $\text{Pow}()$, а для блок-схеми позначення « \wedge », щоб економити місце. Pow/\wedge повертає значення числа, піднесеного до степеня. Також зазначимо, що оператор $+=$ - це оператор складання з привласненням, додає значення правого операнда до змінної і привласнює змінній результат.

Розв'язання

Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначимо основні дії

Крок 2. Деталізуємо дію знаходження суми S .

3. Псевдокод алгоритму

Крок 1

Початок

Задання x, n

Обчислення S

Кінець

Крок 2

Початок

Задання x, n

$k = 1$

$s = 1$

Повторити для i від 1 до(\leq) n

$k = k * i$

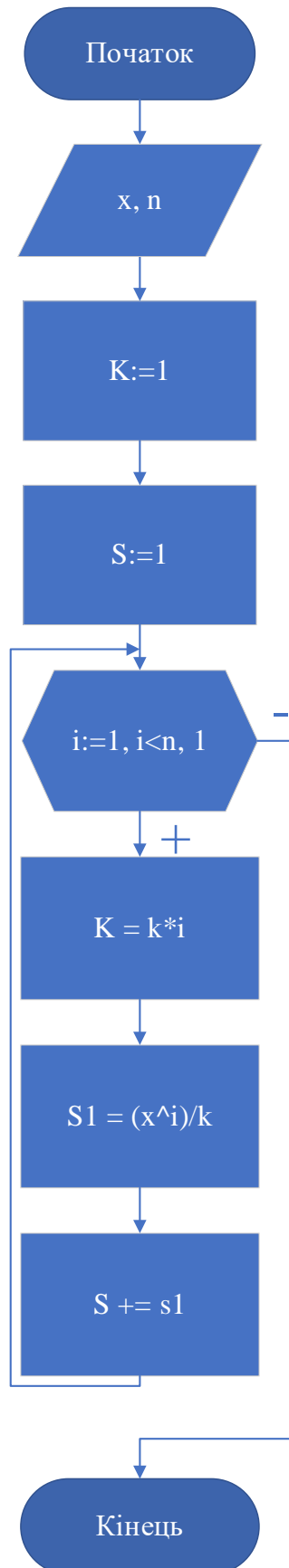
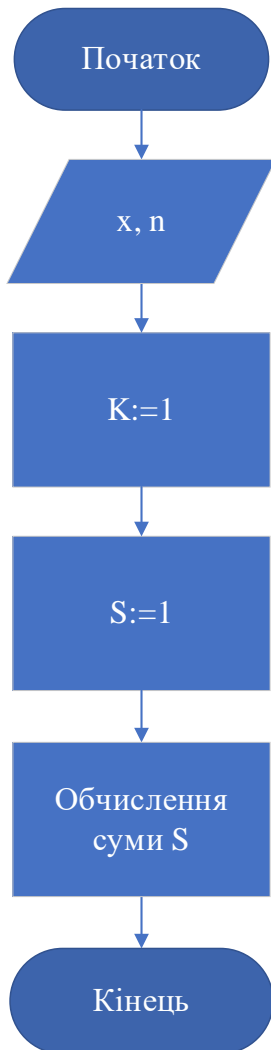
$s1 = \text{Pow}(x, i) / k$

$s += s1$

Все повторити

Кінець

4. Блок-схема алгоритму



5. Випробування алгоритму

Наведемо приклад виконання алгоритму для ще одного випробування.

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $x=2, n=5$
2	Задання $s=1, k=1$
3	$i=1, i<5$
	$K=1*1$
	$S1=2$
	$S=1+2$
4	$i=2, i<5$
	$K=1*2$
	$S1=2^2/2$
	$S=3+2$
5	$i=3, i<5$
	$K=2*3$
	$S1=2^3/6$
	$S=5+4/3$
6	$i=4, i<5$
	$K=6*4$
	$S1=2^4/24$
	$S=5+4/3+2/3$
	$i=5, i=5$
	$S=7$
	Кінець

Випробування алгоритм пройшов відмінно, видавши правильний кінцевий результат.

6. Висновки

Ми дослідили особливості роботи арифметичних циклів та набули практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій. В результаті виконання лабораторної роботи ми отримали алгоритм для знаходження суми S за заданою формулою. Дискретували задачу на 2 кроки: визначили основні дії, потім деталізували визначення суми S . Алгоритм є ефективним та результативним, бо забезпечує розв'язок за мінімальний час із мінімальними витратами ресурсів та отримує чіткий кінцевий результат.