

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 30

Виконав студент ІІІ-12 Тарасюк Євгеній Сергійович

Перевірив _____

Київ 2021

Лабораторна робота 4.

Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів.

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

Задача 30 (варіант 30).

30. Дано дійсне число x . Обчислити

$$\frac{(x-2)(x-4)(x-8)\dots(x-64)}{(x-1)(x-3)(x-7)\dots(x-63)}$$

Розв'язок.

1. Постановка задачі.

Початкові дані - це дійсне число, додаткових змінних для розв'язку не потрібно. Потрібна додаткова умова: число x не має бути числом $(2^n)-1$ на проміжку $[1;63]$, щоб запобігти діленню на 0. Для обчислення використовуватимемо ітеративну формулу: розкладемо вираз на 6 множників, у циклі для значень i від 1 до 6 множимо результат на поточний множник $(x-2^i)/(x-2^{i+1})$. Результатом розв'язку є дійсне число. Використовуватимемо стандартні логічні та арифметичні операції (ступінь числа позначаємо як $^$ або $**$).

2. Побудова математичної моделі

Таблиця змінних та функцій:

Змінні	Тип	Ім'я	Призначення
Число X	Дійсне число	x	Збереження початкових даних

Результат	Дійсне число	res	Збереження результату (добуток)
Число i	Натуральне число	i	Перелічення всіх значень степеня двійки
Змінна valid	Логічний тип	valid	Перевірка на ділення на нуль

3. Псевдокод алгоритму

Крок 1

Початок

Введення x

$res = 1$

$valid = True$

{Цикл перевірки, обчислення та виведення res}

Кінець.

Крок 2

Початок

Введення x

$res = 1$

$valid = True$

Повторити для i на проміжку $[1;6]$

{Перевірка, обчислення та виведення res}

Все повторити

Кінець

Крок 3

Початок

Введення x

$res = 1$

$valid = True$

Повторити для i на проміжку $[1;6]$

Якщо $valid = True$

Якщо $x == (2^i - 1)$:

Виведення "Ділення на нуль"

$valid = False$

Інакше

{Обчислення та виведення res}

Все якщо

Все якщо

Все повторити

Кінець

Крок 4

Початок

Введення x

$res = 1$

$valid = True$

Повторити для i на проміжку $[1;6]$

Якщо $valid = True$

Якщо $x == (2^i - 1)$:

Виведення "Ділення на нуль"

$valid = False$

Інакше

$res *= (x - 2^i) / (x - 2^{i+1})$

Якщо $i == 6$:

Виведення res

Все якщо

Все якщо

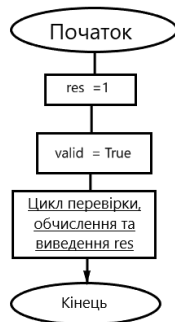
Все якщо

Все повторити

Кінець.

4. Блок схема алгоритму

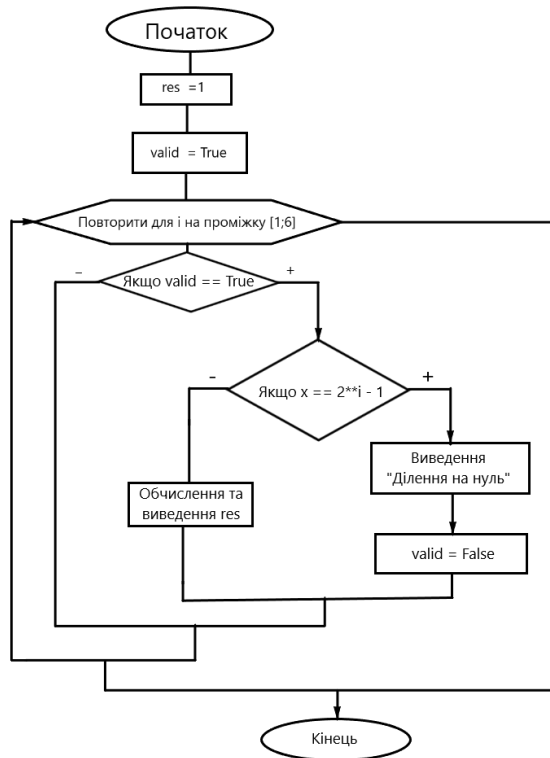
Крок 1



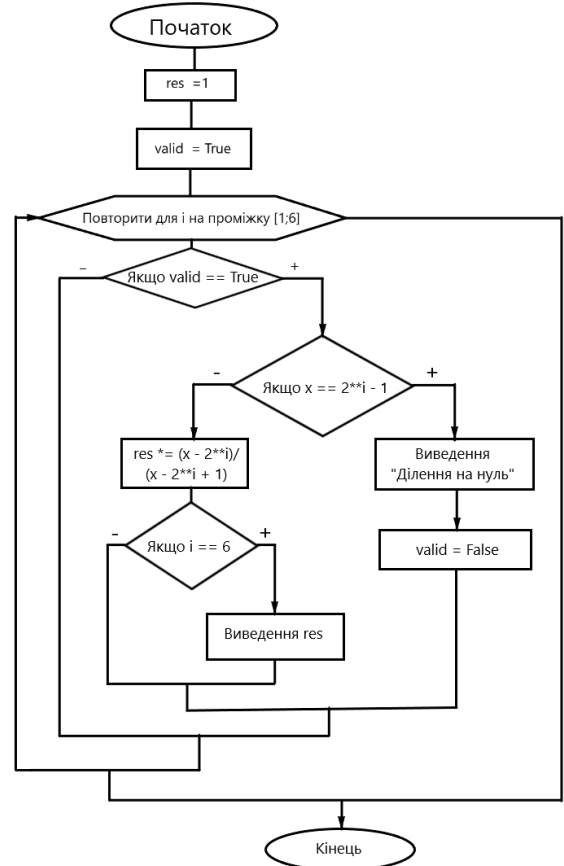
Крок 2



Крок 3



Крок 4



5. Випробування алгоритму.

Перевіримо правильність алгоритму для різних вхідних даних:

	<i>Тест 1</i>	<i>Тест 2</i>	<i>Тест 3</i>
Введення x	x = 1.000001	x = 32	x = 63
res = 1	res = 1	res = 1	res = 1
Повторити для цілих i на проміжку [1;64]	—//—	—//—	—//—
i = 1	res = -999999.0000822 666	res = 0.967741935483 871	res = 0.983870967741 9355
...			
i = 5	res = -1937498.443016 3337	res = 0.0	res = 0.901326012989 8313
i = 6	res = -1968748.418407 7259	res = 0.0	Виведено “Ділення на нуль”
Виведення res	-1968748.418407 7259	0.0	Ділення на нуль

Висновки

Було досліджено особливості роботи арифметичних циклів та набуто практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.