

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 № 5 з дисципліни
«Алгоритми та структури даних-1.
Основи алгоритмізації»

«Дослідження складних циклічних
алгоритмів»

Варіант 10

Виконав студент ІП-11, Друзенко Олександра Юріївна
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив Мартінова Оксана Петрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота 5

Дослідження складних циклічних алгоритмів

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

Варіант 10

Дано натуральне число n . Знайти всі числа Мерсена, що не перевищують число n . Просте число називається числом Мерсена, якщо його можна представити у вигляді $2^p - 1$, де p — теж просте число.

1. Постановка задачі

Потрібно організувати складний цикл, який буде виводити в консоль числа Мерсена не більші за введене число n . Спочатку потрібно створити цикл, який буде шукати прості числа. Для цього потрібно створити цикл, який рахує кількість часток без остачі й за допомогою розгалуження з умовною формою вибору перевірити чи є число простим (максимум дві частки без остачі). Потім знайти число Мерсена, вивести на екран, і якщо воно менше за введене нами число, повторити кроки, збільшивши число для перевірки на один. Інакше, завершити програму.

2. Математична модель

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Задане число	int	n	Початкове дане
Число для перевірки	int	num	проміжне дане
Остача від ділення	int	ostat	проміжне дане
Лічильник	int	lich	проміжне дане
Лічильник циклу	int	i	проміжне дане
число Мерсена	int	mersen	результат

Функція $\text{pow}(x, i)$ – піднесення x до степеня i

Функція $\text{input}(n)$ – введення числа n

Функція $\text{print}(n)$ – виведення n

Крок 1. Визначимо основні дії;

Крок 2. Введення числа умови та задання значень;

Крок 3. Деталізуємо перевірку на виконання умови;

Крок 4. Деталізуємо знаходження простого числа;

Крок 5. Деталізуємо знаходження та виведення числа Мерсена.

3.Псевдокод

Крок 1.

Початок

1. Введення числа умови та задання значень;
2. Перевірка виконання умови;
3. Знаходження простого числа;
4. Знаходження та виведення числа Мерсена;

Кінець

Крок 2.

Початок

1. input(n); num:=1, mersen:=1;
2. Перевірка виконання умови;
3. Знаходження простого числа;
4. Знаходження та виведення числа Мерсена;

Кінець

Крок 3.

Початок

1. input(n); num:=1, mersen:=1;
2. **Повторити поки *mersen* <= *n***
 3. Знаходження простого числа;
 4. Знаходження та виведення числа Мерсена;

все повторити

Кінець

Крок 4.

Початок

1. input(n); num:=1, mersen:=1;
2. **Повторити поки *mersen* <= *n***
 3. lich:=0;
Повторити для *i* від 1 до *num* включно з кроком 1
ostat:=num%i;
Якщо *ostat*==0
lich+=1;
Все якщо
Все повторити
Якщо *lich* <= 2
 4. Знаходження та виведення числа Мерсена;**Все якщо**
num+=1;

Все повторити

Кінець

Крок 5.

Початок

1. input(n); num:=1, mersen:=1;

2. Повторити поки *mersen* ≤ *n*

3. lich:=0

Повторити для *i* від 1 до *num* включно з кроком 1

ostat:=num%i;

Якщо *ostat*==0

lich+=1;

Все якщо

Все повторити

Якщо *lich* ≤ 2

4. mersen:=pow(2,num)-1;

Якщо *mersen* ≤ *n*

print(mersen);

Все якщо

Все якщо

num+=1;

Все повторити

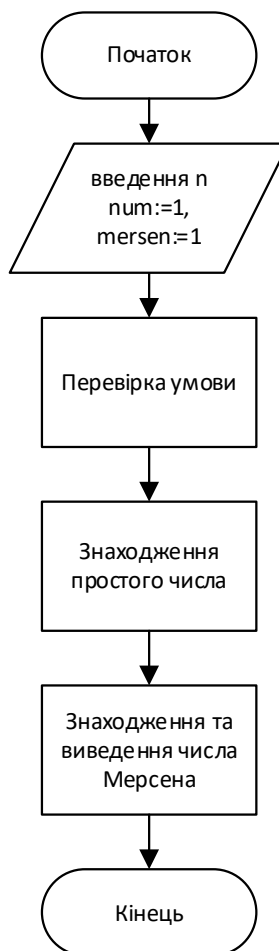
Кінець

4.Блок-схема

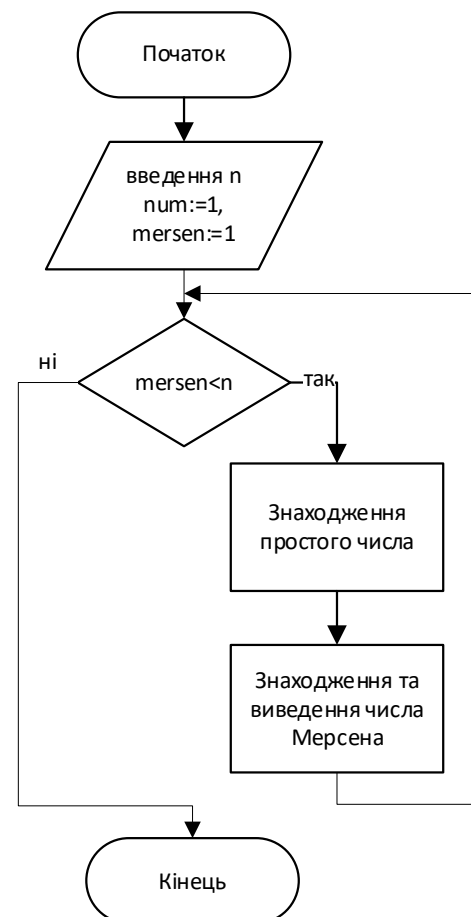
Крок 1



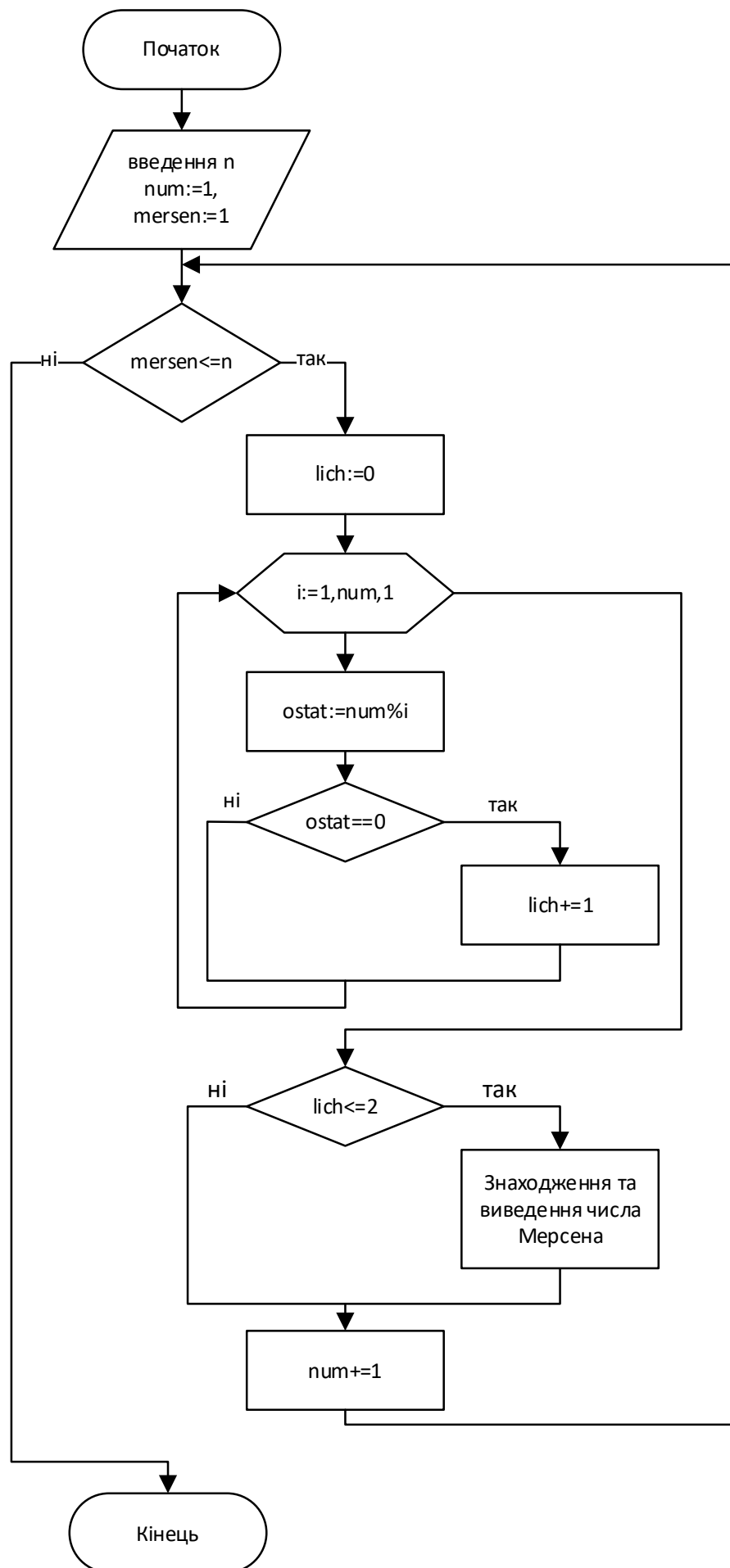
Крок 2



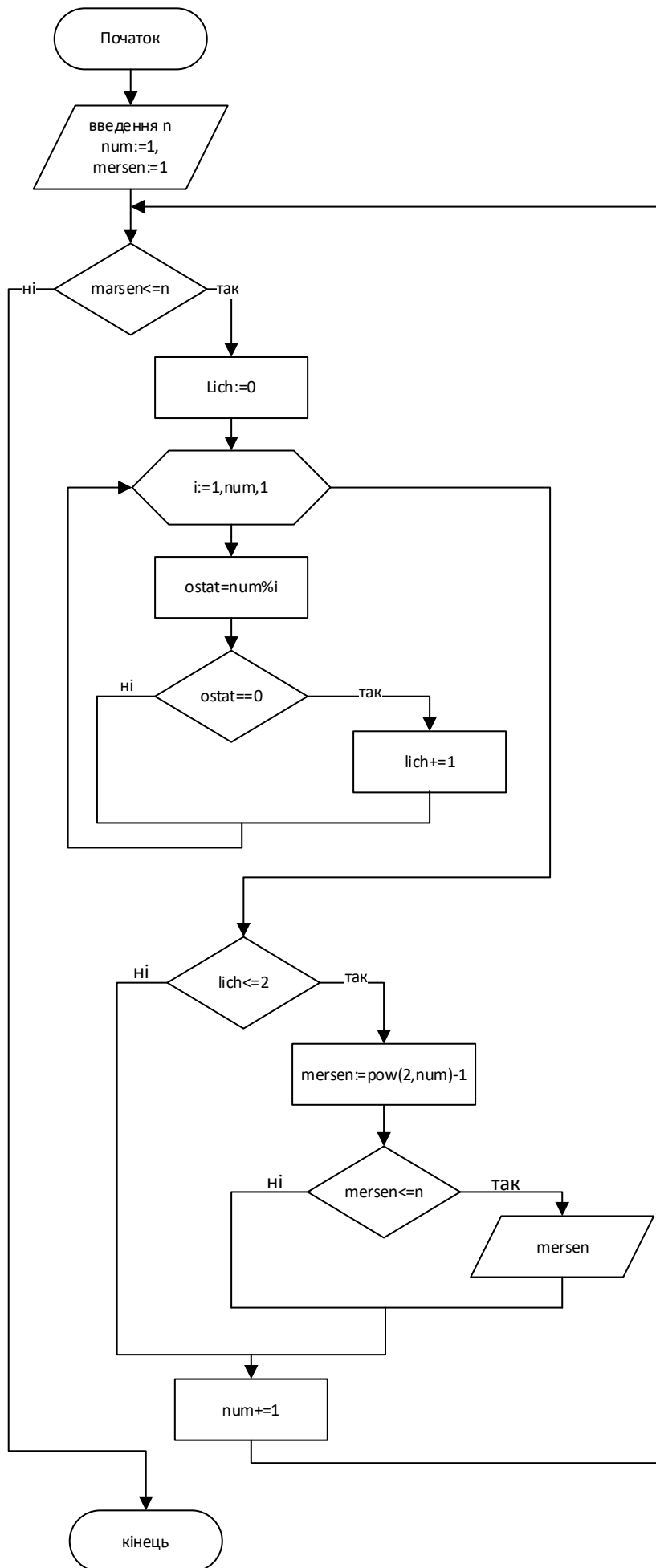
Крок 3



Крок 4



Крок 5



5. Випробування алгоритму

Блок	Дія
	Початок
1	Задання $n=6$ $num:=1$, $mersen:=1$;
2.1	$1 \leq 6$? так
3.1	$lich:=0$; $lich=1$; $lich \leq 2$? так
4.1	$mersen=2^1-1 = 1$; $1 \leq 6$? так $print(mersen = 1)$; $num+=1 = 1+1 = 2$;
2.2	$1 \leq 6$? так
3.2	$lich:=0$; $lich=2$; $lich \leq 2$? так
4.2	$mersen=2^2-1 = 3$; $3 \leq 6$? так $print(mersen = 3)$; $num+=1 = 1+1 = 3$;
2.3	$3 \leq 6$? так
3.3	$lich:=0$; $lich=2$; $lich \leq 2$? так
4.3	$mersen=2^3-1 = 7$; $7 \leq 6$? ні $num+=1=4$;
2.4	$7 \leq 6$? ні
	Кінець

6. Висновок

Отже, сьогодні я дослідила особливості роботи складного циклу та набула практичних навичок його створення та використання. В результаті лабораторної роботи я розробила алгоритм який виводить числа Мерсена. В алгоритмі присутній один ітераційний цикл з передумовою в середині якого є: один арифметичний цикл основного виду та три умовні розгалуження. Випробувавши алгоритм, я отримала шукані результати. Алгоритм працює.