

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

«Дослідження рекурсивних алгоритмів»

Варіант 4

Виконав студент ІП-15 Бутов Даниїл Романович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів Всчерковська Анастасія Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Лабораторна робота 6 Дослідження рекурсивних алгоритмів

Мета - дослідити особливості роботи рекурсивних алгоритмів та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій підпрограм.

Варіант 4

Завдання. Обчислити спільний дільник для двох цілих десяткових чисел.

Постановка задачі:

Завдання основане на пошуку НСД двох десяткових чисел, що потрібно ввести. Для пошуку НСД ми будемо використовувати відповідну функцію. Результатом завдання буде ціле число.

Побудова математичної моделі:

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Перше число	Ціле	a	Початкове
Друге число	Ціле	b	Початкове
НСД	Ціле	fRes	Результат
Результат функції	Ціле	res	Проміжкове
Знаходження НСД	Ціле	gcd	Проміжкове

Щоб знайти НСД ми повинні розкласти числа на більш прости множники, ми це зробимо за допомогою рекурсивного алгоритму $gcd()$ та отримання остачі від ділення “%”. Ми знаходимо НСД завдяки ділення по модулю a та b . У випадку коли $b > a$, ділення по модулю поверне повне a та поміняє місцями числа при першій ітерації. Оператор розгалуження перевіряє, коли повинно закінчити рекурсивний алгоритм, умова перевірки ($b == 0$).

Розв’язання:

Програмні специфікації запишемо у псевдокодi та графічній формi у вигляді блок-схеми

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо знаходження НСД. (gcd)

Псевдокод:

Основна функція:

Крок 1.

Початок

Введення a, b

Знаходження НСД. (gcd)

Виведення $fRes$

Кінець

Крок 2.

Початок

Введення a, b

$fRes = gcd(a, b)$

Виведення $fRes$

Кінець

Підпрограма:

$gcd(a, b)$

початок

якщо $b == 0$

то

$res = a$

інакше

$res = gcd(b, a \% b)$

все якщо

повернути res

кінець

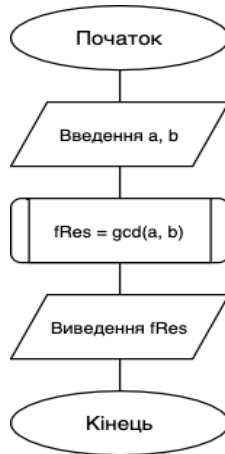
Блок схема:

Основна функція:

Крок 1.

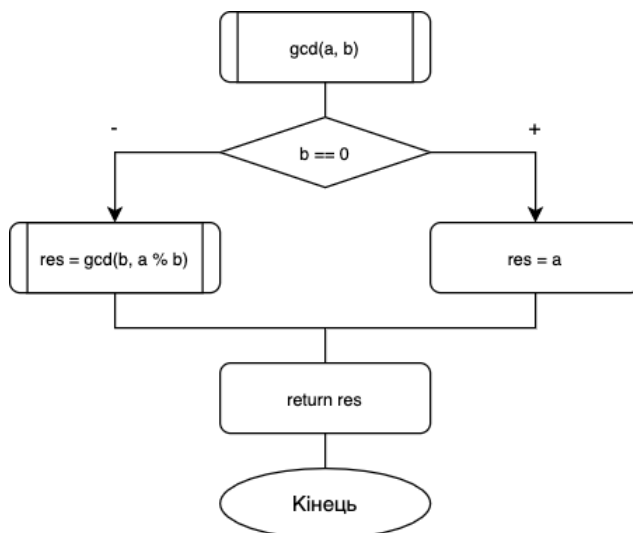


Крок 2.



Підпрограма:

gcd()



Код:

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4  int gcd(int a, int b);
5
6  int main() {
7      int a, b, fRes;
8      setlocale(LC_ALL, "Ukr");
9      cout << "Знаходження НСД для двох цілих десяткових чисел";
10     cout << "\nВведіть числа: "; cin >> a >> b;
11     fRes = gcd(a,b);
12     cout << "Результат: " << fRes;
13 }
14
15 int gcd(int a, int b) {
16     int res;
17     if ( b == 0)
18         res = a;
19     else
20         res = gcd(b , b: a % b);
21     return res;
22 }
```

Тестування програми:

```
Знаходження НСД для двох цілих десяткових чисел
Введіть числа: 24 56
Результат: 8
Process finished with exit code 0
```

Блок	Дія
	Початок
	Введення a,b; a = 24; b = 56;
1	fRes = gcd(24, 56)
	(56 == 0)
	gcd (24, 24 % 56) = gcd(56, 24)
	(24 == 0)
	gcd (24, 56 % 24) = gcd (24 8)
	(8 == 0)
	gcd (8, 24 % 8) = gcd (8 0)
	(0 == 0)
	res = 8
2	fRes = res / fRes = 8
	Виведення fRes

Висновок - ми дослідили особливості роботи рекурсивних алгоритмів та набули практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій підпрограм. Склали алгоритм знаходження НСД для двох цілих десяткових чисел рекурсивного характеру.