

Лабораторна робота №1. Алгоритм обчислення НСД

Мета: розробити програмні реалізації алгоритмів визначення найбільшого спільного дільника. Провести аналіз алгоритмів.

Теоретичні відомості

Для двох цілих чисел a і b , усяке число, що ділить без остачі як a , так і b , називається **спільним дільником**.

Найбільшим спільним дільником (НСД) для двох цілих чисел m і n називається найбільший з їхніх спільних дільників.

Як приклади, що ілюструють поняття алгоритму, ми розглянемо два способи розв'язання задачі пошуку НСД двох цілих чисел. Ці приклади допоможуть нам проілюструвати перераховані нижче важливі властивості алгоритмів.

- Кожний крок алгоритму повинен бути чітко й однозначно визначений. Ця вимога є обов'язковою і не повинна порушуватися ні за яких умов.
- Повинні бути точно зазначені діапазони припустимих значень вхідних даних, які обробляються за допомогою алгоритму.
- Для рішення однієї й тої ж задачі може існувати кілька різних алгоритмів.
- В основу алгоритмів для рішення однієї й тої ж задачі можуть бути покладені зовсім різні принципи, що може істотно вплинути на швидкість рішення цієї задачі.

Обчислення НСД чисел m і n за допомогою алгоритму Евкліда.

Крок 1. Якщо $n = 0$, повернути m як відповідь і закінчити роботу; інакше перейти до кроку 2.

Крок 2. Поділити без остачі m на n і привласнити значення остачі змінній r .

Крок 3. Привласнити значення n змінній m , а значення r – змінній n .

Перейти до кроку 1.

Алгоритм Евкліда у вигляді псевдокоду.

Алгоритм Euclid (m, n)

// Алгоритм Евкліда обчислює значення функції gcd (m, n)

// Вхідні дані: два натуральних числа m і n ,

// які не можуть одночасно дорівнювати нулю

// Вихідні дані: найбільший спільний дільник чисел m і n

while $n \neq 0$ *do*

$r = m \bmod n$

$m = n$

$n = r$

return m

Обчислення НСД чисел m і n методом послідовного перебору

Крок 1. Привласнити значення функції $\min(m, n)$ змінній t .

Крок 2. Розділити m на t . Якщо остача дорівнює нулю, перейти до кроку 3; інакше перейти до кроку 4.

Крок 3. Розділити n на t . Якщо остача дорівнює нулю, повернути t як відповідь і закінчити роботу; інакше перейти до кроку 4.

Крок 4. Відняти 1 з t . Перейти до кроку 2.

Завдання до лабораторної роботи

Для виконання поставленої мети, необхідно вирішити наступні задачі:

1. Реалізувати алгоритм Евкліда.
2. Реалізувати алгоритм послідовного перебору.
3. Протестувати обидва алгоритми для різних вхідних даних.
4. Реалізувати інтерфейс користувача. Функціональні можливості інтерфейсу:
 - виводити запрошення на введення чисел m і n ;
 - виводити значення НСД.

Контрольні запитання

1. Дайте визначення поняття алгоритму і його основних властивостей.
2. Які ви знаєте етапи розв'язання задачі на ЕОМ?
3. Які основні типи задач вивчаються в курсі «Теорія алгоритмів та програмування»?
4. Який із двох реалізованих алгоритмів знаходження НСД є найбільш ефективним та чому?