**Лабораторна робота 7**

**Розширений алгоритм Евкліда**

**Мета роботи.** Нехай число d - найбільший загальний дільник для цілихчисел a і b. Використовуючи розширений алгоритм Евкліда, створити програмудля визначення таких двох чисел x і y, для яких виконується рівність

**Завдання до роботи**

У програмнійреалізаціїрозширеного алгоритму Евклідаповинен бути розробленийінтерфейс, зручнийдляексплуатаціївінтерфейсіпередбачити:

• введенняпочатковоїінформації з сформованогозаздалегідь файлу, і файла, якийстворюється в оболонціпрограми;

• введенняпочатковоїінформації з клавіатури.

Підготуватизвіт по роботі. У звітіописати алгоритм Евкліда, описати

структуру представленняданих в програмі, основніфункціїпрограми, призначенняфункцій, вхідні і вихідніпараметрифункцій.

Іншими словами найбільшийспільнийдільникдвох чисел можна подати у

вигляділінійноїкомбінаціїцих чисел з цілимикоефіцієнтами.

**Схема розширеного алгоритму Евкліда**

1. Визначити

*a0* = 1, *a1* = 0, *b0* = 0,

*b1* = 1, *α* = a, *β* = b.

1. Нехай число *q* - часткавідділення числа a на число *b*, а число *r* -

залишоквідділенняцих чисел, тобто

1. Якщозалишоквідділення r дорівнює нулю, то виконуємокрок 6.
2. Визначаємо

*a= b*, *b = r*, *t = a*0, *a*0 = *a*1,

*a*1 = *t – a*1q, *t = b*0, *b*0 = *b*1;

*b*1*= t – b*1*q*;

1. Повертаємося на крок 2.
2. Визначаємо

*x* = *x*0, *y* = *y*0*d = αx + βy.*

**Наприклад.** Дано *a* = 1769, *b* = 551. Використовуючи розширений алгоритм Евкліда, знайти цілі числа x і y такі, що

де *d* - найбільший спільний дільник чисел *a* і *b*.

**I етап послідовності обчислень**

1. Визначити

*a*0 = 1, *a*1 = 0, *b*0 = 0, *b*1 = 1,

*α* = 1769, *β* = 551.

1. Частка від ділення

*q* = *a/b* = 1769/551 = 3,

а залишок від ділення *r* = 116.

1. Якщо залишок від ділення r дорівнює нулю, то виконуємо крок 6.
2. Визначаємо

*a* = 551, *b* = 116, *t* = *a*0 = 1, *a*0 = *a*1 =0,

*a*1 = *t* – *a*1*q* = 1 – 0∙3 = 1

*t* = *b*0 = 0, *b*0 = *b*1 = 1, *b*1 = *t* – *b*1*q* = -3;

В результаті поточного кроку отримали наступні проміжні значення

параметрів

*a*= 551, *b* = 116, *a*0 = 0,

*a*1 = 1, *b*0 = 1, *b*1 = -3.

1. Так як залишок від ділення r ≠ 0, то повертаємося на крок 2.

**II етап послідовності обчислень**

* 1. значення параметрів

*a*= 551, *b* = 116, *a*0 = 0,

*a*1 = 1, *b*0 = 1, *b*1 = -3.

* 1. Частка від ділення

*q* = *a*/*b* = 551/116 = 4,

а залишок від ділення *r* = 87.

* 1. Якщо залишок від ділення r дорівнює нулю, то виконуємо крок 6.
  2. визначаємо

*a* = 116, *b* = 87,  *t* = *a*0 = 0, *a*0 = *a*1 =1,

*a*1 = *t* – *a*1*q* = 0 – 1∙4 = –4,

*t* = *b*0 = 1, *b*0 = *b*1 = –3,

*b*1 = *t* – *b*1*q* = 1 – (–3) ∙4 = 13.

В результаті поточного кроку отримали наступні проміжні значення

Параметрів

*a*= 116, *b* = 87, *a*0 = 1,

*a*1 = –4, *b*0 = –3, *b*1 = 13.

5. Так як залишок від ділення *r* ≠ 0, то повертаємося на крок 2.

**III етап послідовності обчислень**

1. Значення параметрів

*a*= 116, *b* = 87, *a*0 = 1,

*a*1 = –4, *b*0 = –3, *b*1 = 13.

2. Частка від ділення *q* = *a* / *b* = 116/87 = 1, а залишок від ділення *r* = 29.

3. Якщо залишок від ділення r дорівнює нулю, то виконуємо крок 6.

4. визначаємо

*a* = 87, *b* = 29, *t* = *a*0 = 1, *a*0 = *a*1 = –4,

*a*1 = *t* – *a*1*q* = 1 – (–4)∙1 = 5;

*t* = *b*0 = –3, *b*0 = *b*1 = 13;

*b*1 = *t* – *b*1*q* = –3 – (13)∙ 1 = –16.

В результаті поточного кроку отримали наступні проміжні значення

Параметрів

*a*= 87, *b* = 29, *a*0 = –4,

*a*1 = 5, *b*0 = 13, *b*1 = –16.

5. Так як залишок від ділення *r* ≠ 0, то повертаємося на крок 2.

**IV етап послідовності обчислень**

1. значення параметрів

*a*= 87, *b* = 29, *a*0 = –4, *a*1 = 5,

*b*0 = 13, *b*1 = –16.

1. Частка від ділення *q* = *a* / *b* = 87/29 = 3, а залишок від ділення *r* = 0.
2. Якщо залишок від ділення r дорівнює нулю, то виконуємо крок 6.
3. визначаємо

*a* = 87, *b* = 29, *t* = *a*0 = –4, *a*0 = *a*1 = 5,

*a*1 = *t* – *a*1*q* = –4 – 5∙3 = –19,

*t* = *b*0 = 13, *b*0 = *b*1 = –16,

*b*1 = *t* – *b*1*q* = 13 – (–16)∙3 = 61.

В результаті поточного кроку отримали наступні проміжні значення

Параметрів

*a*= 87,  *b* = 29, *a*0 = 5,

1 = –19, *b*0 = –16, *b*1 = 61.

1. Так як залишок від ділення *r* = 0, то виконуємо крок 6.
2. Обчислюємо найбільший спільний дільник за формулою

*d = αx + βy*,

де

*x* = *x*0 = 5, *y* = *y*0 = –16,

*α* = 1769, *β* = 551.

Підставляючи значення параметрів, отримуємо

*d* = *αx* + *βy* = 1769\*5 – 551\*16 =

= 8845 – 8816 = 29.