



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
Кафедра Інформаційної Безпеки

Практикум з Алгоритмів та структур даних

Лабораторна робота №1

РЕКУРСІЯ

Мета роботи: отримати навички роботи з рекурсивними
алгоритмами.

Перевірив:

Виконав:

студент II курсу

групи ФБ-01

Сахній Н.Р.

Київ 2022

Виконання лабораторної роботи

а) Знайти НСД двох цілих чисел за алгоритмом Евкліда.

Програмний код:

```
main.py
1 # АСД -- Лабораторна робота № 1 -- (ФБ-01 Сахній Назар)
2 print('{Знайти НСД двох цілих чисел за алгоритмом Евкліда}')
3
4
5 def euclidean_algorithm(x, y):
6     if x == 0:
7         return y
8     return euclidean_algorithm(y % x, x)
9
10
11 x, y = map(int, input('\nВведіть два цілих числа через пропуск: ').split())
12
13 print(f'НСД чисел {x} та {y}, обчислене рекурсивно за алгоритмом Евкліда,\
14       дорівнює: {euclidean_algorithm(x, y)}')
15
16 input("\n*Щоб вийти із програми, натисніть Enter*")
17
```

Виконання програми:

```
input
{Знайти НСД двох цілих чисел за алгоритмом Евкліда}
Введіть два цілих числа через пропуск: 435 -5805
НСД чисел 435 та -5805, обчислене рекурсивно за алгоритмом Евкліда, дорівнює: 15
*Щоб вийти із програми, натисніть Enter*
...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

б) Числа Фібоначчі f_n обчислюються за формулами $f_0 = f_1 = 1$; $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ при $n = 2, 3, \dots$.
Реалізувати функцію, яка за заданим номером n обчислюватиме значення f_n

Програмний код:

```
main.py
1  # АСД -- Лабораторна робота № 1 -- (ФБ-01 Сахній Назар)
2  print('{Числа Фібоначчі}')
3
4
5  def fibonacci(n):
6      if n in [0, 1]:
7          return 1
8      else:
9          return fibonacci(n - 1) + fibonacci(n - 2)
10
11
12
13  num = int(input('\nВведіть номер числа: '))
14  |
15  print(f'Маємо, що при n = {num} значення ряду Фібоначчі fn = {fibonacci(num)}')
16
17  input("\n*Щоб вийти із програми, натисніть Enter*")
```

Виконання програми:

```
input
{Числа Фібоначчі}

Введіть номер числа: 8
Маємо, що при n = 8 значення ряду Фібоначчі fn = 34

*Щоб вийти із програми, натисніть Enter*

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

в) Реалізувати алгоритм для розв'язання задачі “Ханойські вежі”. Виписати послідовність ходів для перекладання n дисків вежі ($n = 2; 3; 4; 5$ дисків).

Програмний код:

```
main.py
1 # АСД -- Лабораторна робота № 1 -- (ФБ-01 Сахній Назар)
2 print('{Ханойські вежі}')
3
4
5 def frame_the_string(move, count):
6     width = len(move) + 4
7     print(' ' * len(count) + '*' * width + '\n' + count + '*' + move.center(width - 2) + '*' + '\n' + ' ' * len(count) + '*' * width + '\n')
8
9
10 def hanoi_moves(height, A, B, C):
11     global step
12     if height == 1:
13         step += 1
14         frame_the_string(A + ' → ' + C, str(step) + ' ')
15     else:
16         hanoi_moves(height - 1, A, C, B)
17
18         step += 1
19         frame_the_string(A + ' → ' + C, str(step) + ' ')
20
21         hanoi_moves(height - 1, B, A, C)
22
23
24 number_of_disks = int(input('\nВведіть висоту вежі (у дисках): '))
25
26 step = 0
27 hanoi_moves(number_of_disks, 'A', 'B', 'C')
28
29 input("\nЩоб вийти із програми, натисніть Enter*")
30
```

Виконання програми:

а) $n = 2$:

```
input
{Ханойські вежі}

Введіть висоту вежі (у дисках): 2
*****
1) * A → B *
*****

*****
2) * A → C *
*****

*****
3) * B → C *
*****

*Щоб вийти із програми, натисніть Enter*

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

b) $n = 3$:

```
{Ханойські вежі}
input

Введіть висоту вежі (у дисках): 3
*****
1) * A → C *
*****

*****
2) * A → B *
*****

*****
3) * C → B *
*****

*****
4) * A → C *
*****

*****
5) * B → A *
*****

*****
6) * B → C *
*****

*****
7) * A → C *
*****

*Щоб вийти із програми, натисніть Enter*

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

c) $n = 4$:

```
input
{Ханойські вежі}
Введіть висоту вежі (у дисках): 4
*****
1) * A → B *
*****

*****
2) * A → C *
*****

*****
3) * B → C *
*****

*****
4) * A → B *
*****

*****
5) * C → A *
*****

*****
6) * C → B *
*****

*****
7) * A → B *
*****

*****
8) * A → C *
*****

*****
9) * B → C *
*****

*****
10) * B → A *
*****

*****
11) * C → A *
*****

*****
12) * B → C *
*****

*****
13) * A → B *
*****

*****
14) * A → C *
*****

*****
15) * B → C *
*****

*Щоб вийти із програми, натисніть Enter*

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

