

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра систем управління літальними апаратами

ПОЗИЦІЙНІ СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ

Пояснювальна записка до розрахунково-графічної роботи

з дисципліни «Алгоритмізація і програмування»

XAI.301.175. 318.02 РГР

Виконав студент гр. _____ 318

(№ групи)

_____ Бондаренко С.Б.

(Підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірів к.т.н., доцент _____

(Науковий ступінь, вчене звання)

_____ Гавриленко О.В.

(Підпис, дата)

(П.І.Б.)

ЗАВДАННЯ

Дослідити шляхом власних обчислень, розробити і реалізувати алгоритми роботи з числами в різних позиційних системах числення:

- 1) Перетворити десяткові числа 151 і 2416 в двійкову систему числення, описати покроково процес перетворень. Виконати перевірку, виконавши зворотне перетворення в десяткову систему.
- 2) Перетворити десяткові числа 151 і 2416 в шістнадцяткову систему числення, описати покроково процес перетворень. Виконати перевірку шляхом зворотного перетворення в десяткову і двійкову систему.
- 3) Розробити діаграму активності алгоритму перетворення числа з десяткової системи числення в 8-річну(алфавіт: 0 1 2 3 4 5 6 Z). *Реалізувати алгоритм у вигляді строкової функції `DecTo_N_ (D)` з вхідним цілочисельним параметром на мові C ++.
- 4) Для двох чисел 151 і 2416 провести операцію множення у двійковій системі числення. Виконати перевірку шляхом перетворення результатів в десяткову систему.
- 5) Зробити висновки.

ЗМІСТ

1 Перетворення чисел в двійкову систему числення	4
1.1 Перетворення трирозрядного десяткового числа	4
1.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа	4
1.3 Перевірка результатів	5
2 Перетворення чисел в шістнадцяткову систему числення	6
2.1 Перетворення трирозрядного десяткового числа	6
2.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа	6
2.3 Перевірка результатів	6
3 Перетворення чисел в 8-річну систему числення	7
4 Двійкова арифметика	8
Висновки	9
Додаток А	10
Додаток Б	12

1 ПЕРЕТВОРЕННЯ ЧИСЕЛ В ДВІЙКОВУ СИСТЕМУ ЧИСЛЕННЯ

1.1 Перетворення трирозрядного десяткового числа

X	X/2	X%2
151	75	1
75	37	1
37	18	1
18	9	0
9	4	1
4	2	0
2	1	0
1	0	1
Результат		$151_{10} = 10010111_2$

Таблиця 1.1 – Перетворення десяткового числа у двійкове

1.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа

X	X/2	X%2
2416	1208	0
1208	604	0
604	302	0
302	151	0
151	75	1
75	37	1
37	18	1
18	9	0
9	4	1
4	2	0
2	1	0
1	0	1
Результат		$2416_{10} = 100101110000_2$

Таблиця 1.2 – Перетворення десяткового числа у двійкове

1.3 Перевірка результатів

Перетворення в десяткову 2х чисел:

$$\begin{aligned} \text{А) } 10010111_2 &= 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 128 + 0 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1 = 151_{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Б) } 100101110000_2 &= 1 \times 2^{11} + 0 \times 2^{10} + 0 \times 2^9 + 1 \times 2^8 + 0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 \\ &+ 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2048 + 0 + 0 + 256 + 0 + 64 + 32 + 16 + 0 + 0 + 0 + 0 = \\ &2416_{10} \end{aligned}$$

2 ПЕРЕТВОРЕННЯ ЧИСЕЛ В ШІСТНАДЦЯТКОВУ СИСТЕМУ ЧИСЛЕННЯ

2.1 Перетворення трирозрядного десяткового числа

X	X /16	X %16
151	9	7
9	0	9
Результат		$151_{10} = 97_{16}$

Таблиця 2.1 – Перетворення десяткового числа у шістнадцяткове

2.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа

X	X /16	X %16
2416	151	0
151	9	7
9	0	9
Результат		$2416_{10} = 970_{16}$

Таблиця 2.2 – Перетворення десяткового числа у шістнадцяткове

2.3 Перевірка результатів

Перетворення в десяткову 2х чисел:

А) $97_{16} = 9 * 16^1 + 7 * 16^0 = 9 * 16 + 7 = 144 + 7 = 151_{10}$

Б) $970_{16} = 9 * 16^2 + 7 * 16^1 + 0 * 16^0 = 9 * 256 + 7 * 16 + 0 = 2304 + 112 + 0 = 2416_{10}$

Перетворення в двійкову 2х чисел:

А) 9 – 1001 ; 7 – 0111 ; $97_{16} = 10010111_2$

Б) 9 – 1001 ; 7 – 0111 ; 0 – 0000 ; $970_{16} = 100101110000_2$

3 ПЕРЕТВОРЕННЯ ЧИСЕЛ В 8-РІЧНУ СИСТЕМУ ЧИСЛЕННЯ

3.1 Перетворення трирозрядного десяткового числа

X	X/8	X %8
151	18	7
18	2	2
2	0	2
Результат		$151_{10} = 227_8$

Таблиця 3.1– Перетворення десяткового числа у шістнадцяткове

3.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа

X	X/8	X %8
2416	302	0
302	37	6
37	4	5
4	0	4
Результат		$2416_{10} = 4560_8$

Таблиця 3.2– Перетворення десяткового числа у шістнадцяткове

3.3 Перевірка результатів

Перетворення в десяткову 2х чисел:

А) $227_8 = 2 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 7 \times 8^0 = 128 + 16 + 7 = 151_{10}$

Б) $4560_8 = 4 \times 8^3 + 5 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 0 \times 8^0 = 2048 + 320 + 48 = 2416_{10}$

Перетворення в двійкову 2х чисел:

$2 - 010 ; 2 - 010 ; 7 - 111 ; 227_8 = 010\ 010\ 111 = 10010111_2$

$4 - 100 ; 5 - 101 ; 6 - 110 ; 0 - 000 ; 4560_8 = 100\ 101\ 110\ 000 = 100101110000_2$

Код на C++ представлено (дод.А, стор.10)

Діаграму активності представлено на рис. Б.1. (дод.Б, стор. 12)

4 ДВІЙКОВА АРИФМЕТИКА

Покроковий опис множення чисел 151 та 2416 представлено в табл.4.1 .

Перене- сення	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Пере- вірка
4розр.									1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	2416×
3розр.												1	0	0	1	0	1	1	1	151
×1									1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	
×1								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
×1							1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0		
×0						1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0			
×1					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
×0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
×0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
×1		1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0							
результат		1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	364816
Перевірка	$1 \times 2^{18} + 1 \times 2^{16} + 1 \times 2^{15} + 1 \times 2^{12} + 1 \times 2^8 + 1 \times 2^4 = 262144 + 65536 + 32768 + 4096 + 256 + 16 = 364816$																			

Таблиця 4.1 – Множення двійкових чисел

ВИСНОВКИ

У процесі виконання розрахунково-графічної роботи було здійснено перетворення десяткових чисел у двійкову, шістнадцяткову та восьмеричну системи числення, а також проведено операцію ділення у двійковій системі.

ДОДАТОК А

```

#include <iostream>          // Підключення бібліотеки для
вводу/виводу
#include <string>             // Для використання типу string
#include <windows.h>         // Для SetConsoleOutputCP, щоб
підтримувати кирилицю в консолі

using namespace std;

// Функція перетворення десяткового числа у 8-річну систему
числення з алфавітом 0-6, Z
string DecTo_N_8(int D) {
    string alphabet = "0123456Z"; // Алфавіт 8-річної системи
    string res = "";              // Результируючий рядок

    while (D > 0) {               // Цикл, поки число більше 0
        int rem = D % 8;          // Обчислення остачі
        res = alphabet[rem] + res; // Додавання символу зліва
        D /= 8;                  // Поділ числа на 8
    }

    return res;                   // Повернення результату
}

// Головна функція
int main() {
    SetConsoleOutputCP(1251); // Установка кодування Windows
для підтримки української мови в консолі

    while (true) {               // Нескінченний цикл для
багаторазового введення
        int number;
        cout << "Введіть додатне десяткове число (або 0 для
виходу): ";
        cin >> number;

        if (cin.fail()) {        // Якщо ввід некоректний (не
число)
            cin.clear();          // Очистка флагу помилки

```

```

        cin.ignore(1000, '\n'); // Пропуск некоректного
вводу
        cout << "Помилка: введено нечислове значення.
Спробуйте ще раз.\n" << endl;
        continue;
    }

    if (number == 0) {          // Вихід, якщо введено 0
        cout << "Завершення програми..." << endl;
        break;
    }

    if (number < 0) {          // Якщо число від'ємне –
повідомлення про помилку
        cout << "Будь ласка, введіть лише додатне
число.\n" << endl;
        continue;
    }

    // Перетворення числа в 8-річну систему та вивід
результату
    string result = DecTo_N_8(number);
    cout << "У 8-річній системі числення (з алфавітом 0-6,
Z): " << result << "\n" << endl;
    }

    return 0; // Завершення програми
}

```

ДОДАТОК Б

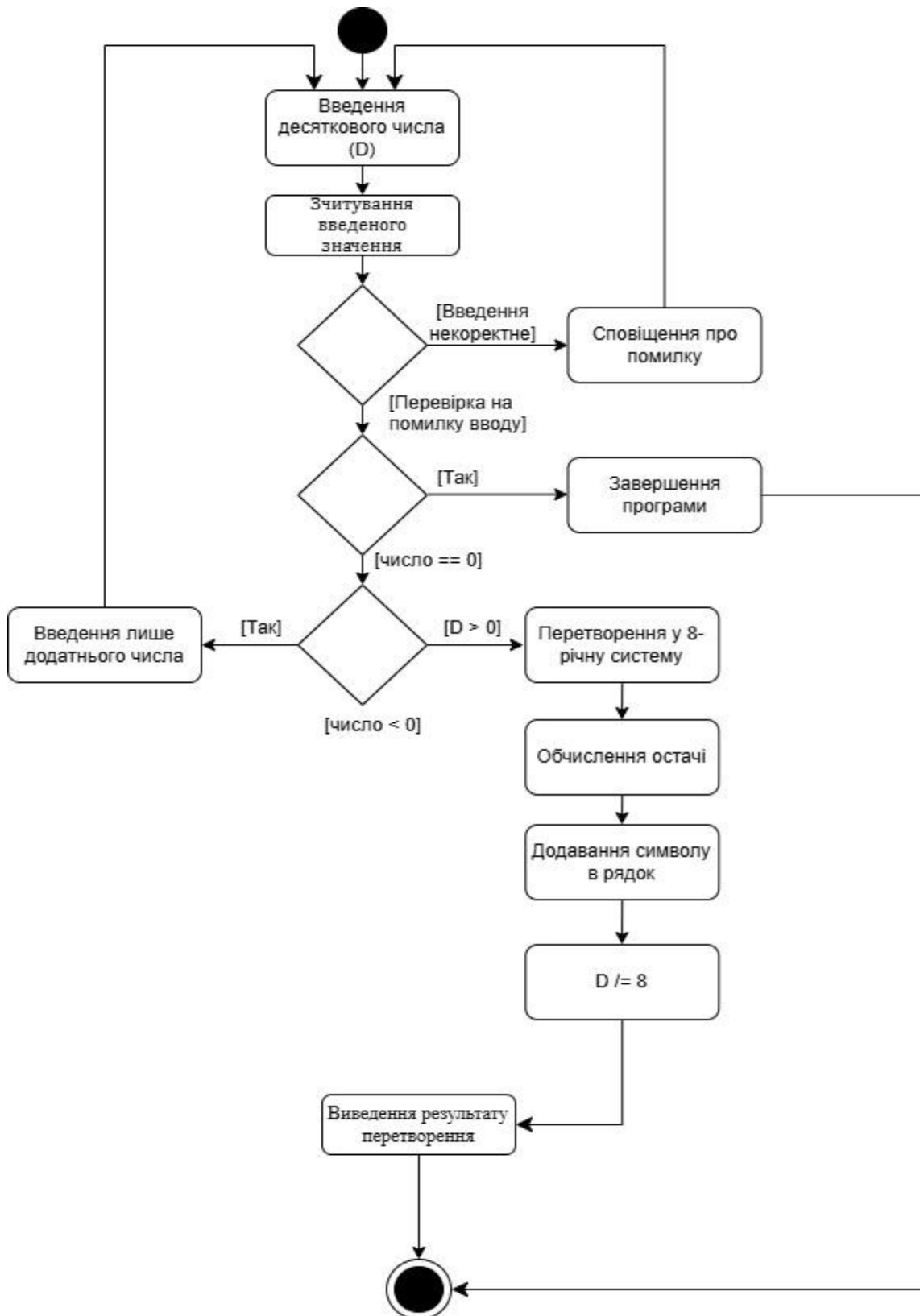


Рисунок Б.1. – Діаграма активності для завдання 4