

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»

ХАІ.301.173. 310.1 РГР

Виконав студент гр. 310

(№ групи)

Андрюшкін Микола Андрійович

(Підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірів к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

(Науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_ О. В. Гавриленко

(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 124 та 1860 в двійкову систему числення, описати покроково процес перетворень. Виконати перевірку, виконавши зворотне перетворення в десяткову систему.
- 2) Перетворити десяткові числа 124 та 1860 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 6-річну. \*Реалізувати алгоритм у вигляді строкової функції DecTo\_N\_ (D) з вхідним цілочисельним параметром на мові C ++.
- 4) Для двох чисел 124 та 1860 провести операцію ділення у двійковій системі числення. Виконати перевірку шляхом перетворення результатів в десяткову систему.
- 5) Зробити висновки.

## ЗМІСТ

Вступ	4
1 Перетворення чисел в двійкову систему числення	5
1.1 Перетворення трирозрядного десяткового числа	5
1.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа	5
1.3 Перевірка результатів	6
2 Перетворення чисел в шістнадцяткову систему числення	7
2.1 Перетворення трирозрядного десяткового числа	7
2.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа	7
2.3 Перевірка результатів	7
3 Перетворення чисел в 6-річну систему числення	8
4 Двійкова арифметика	9
Висновки	10
Додаток А	11

## ВСТУП

У сфері програмування та комп'ютерної інженерії важливим аспектом є робота з різними системами числення. Саме вони лежать в основі зберігання, обробки та передавання числової інформації в обчислювальних системах. Найчастіше використовуються позиційні системи числення, у яких значення цифри залежить від її положення. Серед них особливу роль відіграє двійкова система — основа цифрової техніки, а також шістнадцяткова та інші, включаючи системи з нестандартною основою, наприклад 6-річну.

Метою даної роботи є дослідження методів перетворення чисел між різними позиційними системами, виконання арифметичних операцій у двійковому представленні, розробка алгоритму перетворення в систему числення з основою 6, а також формування навичок побудови алгоритмів та аналізу числових операцій.

## 1 ПЕРЕТВОРЕННЯ ЧИСЕЛ В ДВІЙКОВУ СИСТЕМУ ЧИСЛЕННЯ

### 1.1 Перетворення трирозрядного десяткового числа

Покроковий опис перетворення наведено у табл.1.1.

Таблиця 1.1 – Перетворення трирозрядного десяткового числа у двійкове

X	X/2	X%2
124	62	0
62	31	0
31	15	1
15	7	1
7	3	1
3	1	1
1	0	1
Результат		$124_{10} = 1111100_2$

### 1.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа

Покроковий опис перетворення наведено у табл.1.2.

Таблиця 1.2 – Перетворення чотирирозрядного десяткового числа у двійкове

X	X/2	X%2
1860	930	0
930	465	0
465	232	1
232	116	0
116	58	0
58	29	0
29	14	1
14	7	0
7	3	1
3	1	1
1	0	1
Результат		$1860_{10} = 11101000100_2$

### 1.3 Перевірка результатів

$$1111100_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 0 + 0 = 124_{10}$$

$$11101000100_2 = 1 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 \\ = 1024 + 512 + 256 + 0 + 64 + 0 + 0 + 0 + 4 + 0 + 0 = 1860_{10}$$

## 2 ПЕРЕТВОРЕННЯ ЧИСЕЛ В ШІСТНАДЦЯТКОВУ СИСТЕМУ ЧИСЛЕННЯ

### 2.1 Перетворення трирозрядного десятикового числа

Покроковий опис перетворення наведено у табл.2.1.

Таблиця 2.1 – Перетворення десятикового числа у шістнадцяткове

Х	Х /16	Х %16
124	7	12(С)
7	0	7
Результат		$124_{10} = 7C_{16}$

### 2.2 Перетворення чотирирозрядного десятикового числа

<Покроковий опис – див. п.2.1>

Х	Х /16	Х %16
1860	116	4
116	7	4
7	0	7
Результат		$1860_{10} = 744_{16}$

### 2.3 Перевірка результатів

<Перетворення в десятикову 2х чисел:  $1A_{16} = 1 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 = 16 + 10 = 26_{10}$ ,  
в двійкову 2х чисел:

1 – 0001, А – 1010,  $1A_{16} = 00011010_2$  (співпадає з пп.2.1,2.2)>

$$7C_{16} = 7 \cdot 16^1 + 12 \cdot 16^0 = 112 + 12 = 124_{10}$$

$$744_{16} = 7 \cdot 16^2 + 4 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0 = 1792 + 64 + 4 = 1860_{10}$$

### 3 ПЕРЕТВОРЕННЯ ЧИСЕЛ В 6-РІЧНУ СИСТЕМУ ЧИСЛЕННЯ

Діаграму активності представлено в дод.А. Код представлено нище.

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <string>
using namespace std;

string DecTo_6(int number) {
    const string alphabet = "01234D";
    vector<char> digits;

    if (number == 0)
        return "0";

    // Перетворення в 6-ричну систему з алфавітом
    while (number > 0) {
        int remainder = number % 6;
        digits.push_back(alphabet[remainder]);
        number /= 6;
    }

    // Збираємо рядок у правильному порядку без reverse
    string result = "";
    for (int i = digits.size() - 1; i >= 0; --i) {
        result += digits[i];
    }

    return result;
}

int main() {
    int number;
    cout << "Введіть число: ";
    cin >> number;

    if (number < 0) {
        cout << "Потрібне невід'ємне число.\n";
        return 1;
    }

    cout << "У 6-ричній системі (з алфавітом 01234D): " << DecTo_6(number)
<< endl;

    return 0;
}
```



## 4 ДВІЙКОВА АРИФМЕТИКА

Покроковий опис ділення чисел 124 та 1860 представлено в табл.4.1 .

Таблиця 4.1 – Ділення двійкових чисел

результат								1	1	1	1	Перевірка
4розр.	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1860 / <u>124</u>
-Зрозр.	0	1	1	1	1	1	0	0				- 124   1
залишок		1	1	0	1	1	0	0	1			620
-Зрозр.			1	1	1	1	1	0	0			- 620   5
залишок		0	1	0	1	1	1	0	1	0		0
-Зрозр.			0	1	1	1	1	1	0	0		
залишок				0	1	1	1	1	1	0	0	
-Зрозр.				0	1	1	1	1	1	0	0	
залишок				0	0	0	0	0	0	0	0	
перевірка	$1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$ $= 8 + 4 + 2 + 1 = 15$											

## ВИСНОВКИ

У ході виконання роботи були досліджені методи перетворення чисел між десятковою, двійковою, шістнадцятковою та 6-річною системами числення. Проведено пряме та зворотне перетворення чисел 124 і 1860, результати підтвердили правильність обчислень. Розроблено та реалізовано функцію для переведення чисел у 6-річну систему на мові C++. Виконано операцію ділення у двійковій системі з перевіркою результатів. Отримані знання дозволили закріпити навички роботи з позиційними системами числення та розробки алгоритмів.

## ДОДАТОК А

Схема роботи функції DecTo\_6(int number)

