

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.301.175.318.16РГР

Виконав студент гр. \_\_\_\_\_ 318

\_\_\_\_\_ Картавих Н.С.  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
(Науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_ Гавриленко О.В.  
(Підпис, дата) (П.І.Б.)

2025

- завдання

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

- Перетворити десяткові числа **126** в двійкову систему числення, описати покроково процес перетворень. Виконати перевірку, виконавши зворотне перетворення в десяткову систему.
- Перетворити десяткові числа **1638** в шістнадцяткову систему числення, описати покроково процес перетворень. Виконати перевірку шляхом зворотного перетворення в десяткову і двійкову систему.
- Розробити діаграму активності алгоритму перетворення числа з десяткової системи числення в 9-річну. \*Реалізувати алгоритм у вигляді строкової функції DecTo\_N\_ (D) з вхідним цілочисельним параметром на мові C ++.
- Для двох чисел **126 і 1638** провести операцію **множення** у двійковій системі числення. Виконати перевірку шляхом перетворення результатів в десяткову систему.
- Зробити висновки.

- ЗМІСТ

## Вступ

Система числення — це спосіб запису чисел за допомогою певного набору символів і правил. У різних системах числення використовується різна кількість символів, що називається основою системи.

Основні види систем числення:

- Десяткова система (основа 10) — найпоширеніша в повсякденному житті. Використовуються цифри від 0 до 9.

- Двійкова система (основа 2) — основна система числення в комп'ютерах та цифровій техніці. Використовуються тільки цифри 0 і 1.

- Вісімкова система (основа 8) — застосовується в деяких галузях програмування і цифрової електроніки. Використовуються цифри від 0 до 7.

- Шістнадцяткова система (основа 16) — широко використовується для подання великих бінарних чисел у компактній формі. Використовуються цифри 0–9 і букви A–F (що позначають числа 10–15).

Перетворення між системами числення є базовою навичкою у комп'ютерних науках і техніці.

*Двійкова арифметика* — це виконання арифметичних операцій (додавання, віднімання, множення, ділення) над числами, записаними у двійковій системі числення.

Основні правила двійкової арифметики:

- Додавання:

- $0 + 0 = 0$

- $0 + 1 = 1$

- $1 + 0 = 1$

- $1 + 1 = 0$  (і перенос 1 у наступний розряд)

- Віднімання:

- $0 - 0 = 0$

- $1 - 0 = 1$

- $1 - 1 = 0$

-  $0 - 1 = 1$  (і позика 1 із сусіднього старшого розряду)

- Множення:

-  $0 \times 0 = 0$

-  $0 \times 1 = 0$

-  $1 \times 0 = 0$

-  $1 \times 1 = 1$

- Ділення:

-  $0 \div 1 = 0$

-  $1 \div 1 = 1$

Двійкова арифметика є основою для роботи процесорів, мікроконтролерів і будь-яких цифрових пристроїв.

- 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 десяткового числа у двійкове

<b>X</b>	<b>X/2</b>	<b>X%2</b>
126	63	0
63	31	1
31	15	1
15	7	1
7	3	1
3	1	1
1	0	1
Результат		$126_{10} = 1111110_2$

## 1.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа

Покроковий опис перетворення наведено у табл.1.1.

Таблиця 1.2 – Перетворення десяткового числа у двійкове

<b>X</b>	<b>X/2</b>	<b>X%2</b>
1638	819	0
819	409	1
409	204	1
204	102	0

102	51	0
51	25	1
25	12	1
12	6	0
6	3	0
3	1	1
1	0	1
Результат		$1638_{10} = 11001100110_2$

### 1.3 Перевірка результатів

$$1111110_2 = \underline{1*2^6 + 1*2^5 + 1*2^4 + 1*2^3 + 1*2^2 + 1*2^1 + 0*2^0 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 = 126_{10};}$$

11001100110<sub>2</sub>

## 2 Перетворення чисел в шістнадцяткову систему числення

### 2.1 Перетворення трирозрядного десяткового числа

Покроковий опис перетворення наведено у табл.2.1.

Таблиця 2.1 – Перетворення десяткового числа у шістнадцяткове

х	х /16	х %16
126	7	14(E)
7	0	7
Результат		$126_{10} = 7E_{16}$

### 2.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа

Покроковий опис перетворення наведено у табл.2.1.

Таблиця 2.2 – Перетворення десяткового числа у шістнадцяткове

х	х /16	х %16
1638	102	6
102	6	6
6	0	6
Результат		$1638_{10} = 666_{16}$

### 2.3 Перевірка результатів



$$7E_{16} = 7 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0 = 112 + 14 = 126_{10};$$

$$666_{16}$$

- 3 Перетворення чисел в 9-річну систему числення

Діаграму активності представлено на рис. 1 в дод.А. Код на С++ представлено в дод.Б.

[illegible]

## Висновки

У ході виконання розрахункової завдання було досліджено процеси роботи з числами в різних позиційних системах числення. Було виконано перетворення десяткових чисел 126 і 1638 у двійкову систему числення з детальним описом кожного кроку перетворення та здійснено зворотне перетворення для перевірки правильності результатів.

Аналогічно, виконано перетворення цих чисел у шістнадцяткову систему числення із супутньою перевіркою шляхом оберненого переходу до десяткової і двійкової систем. У процесі роботи була розроблена діаграма активності для алгоритму перетворення числа з десяткової у шісткову систему числення, а також реалізована відповідна функція на мові програмування C++.

Крім того, проведено операцію множення чисел 126 і 1638 у двійковій системі числення із детальним покроковим розрахунком у табличній формі, а правильність результату була перевірена шляхом оберненого перетворення у десяткову систему.

## Додаток А

Рис.1 Діаграма активності перетворення чисел в 9-річну систему числення

## Додаток Б

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

int
if (0) return

while (0)
    int 9
    char '0'
    9

return

int
int
    "Введіть десяткове число: "
    "Число у дев'ятковій системі: "
    return 0
```