

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._____. 31 ____ РГР

Виконав студент гр. 319а _____
(№ групи)

_____Моїсеєнко Є.О._____
(Підпис, дата) (П.І.Б.)

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

_____О. В. Гавриленко
(Підпис, дата) (П.І.Б.)

2024

Зміст

	2
Завдання.....	3
Вступ.....	4
Перетворення чисел в двійкову систему числення.....	5
Перетворення чисел в шістнадцяткову систему числення.....	6
Перетворення чисел в 9-річну систему числення	7
Двійкова арифметика	9
Висновки	10

Завдання

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

1. Перетворити десяткові числа 116 та 2668 в двійкову систему числення, описати покроково процес перетворень. Виконати перевірку, виконавши зворотне перетворення в десяткову систему.
2. Перетворити десяткові числа 116 та 2668 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 9-річну. *Реалізувати алгоритм у вигляді строкової функції `DecTo_N_(D)` з вхідним цілочисельним параметром на мові C ++.
4. Для двох чисел 116 та 2668 провести операцію ділення у двійковій системі числення. Виконати перевірку шляхом перетворення результатів в десяткову систему.
5. Зробити висновки.

Вступ

Системи числення є фундаментальною складовою математичного апарату, який використовується для представлення та маніпулювання числовими даними. Вони відіграють ключову роль у широкому спектрі наукових дисциплін, від комп'ютерних наук до фізики та інженерії. Цей текст пропонує докладне пояснення різних систем числення, їх теоретичні основи та практичні застосування.

Система числення складається з набору символів (цифр) та правил, що визначають їхнє значення та взаємозв'язок. Найпоширеніша система числення - десяткова, яка базується на десяти символах (від 0 до 9) та позиційному значенні, де кожна позиція відображає множник степеню десятки. Проте існують й інші системи числення, такі як двійкова (основана на двох символах: 0 і 1), вісімкова (з 8 символами) та шістнадцяткова (з 16 символами), кожна з яких має свої унікальні властивості.

Системи числення широко використовуються у комп'ютерних науках та інформаційних технологіях. Двійкова система числення, зокрема, є основою для представлення та обробки даних в електронних пристроях. Її простота та ефективність дозволяють комп'ютерам швидко виконувати обчислення та зберігати великі обсяги інформації.

У фізиці та інженерії системи числення використовуються для моделювання та аналізу складних систем. Наприклад, шістнадцяткова система числення часто використовується для представлення кольорів у графічному програмуванні та дизайні, оскільки вона дозволяє зручно кодувати та маніпулювати кольоровими значеннями.

Системи числення є невід'ємною частиною нашого розуміння та взаємодії з числовими даними. Вони використовуються в різних наукових дисциплінах та технологічних галузях і грають ключову роль у розвитку сучасного суспільства. Докладне вивчення та розуміння різних систем числення відкриває нові можливості для подальших досліджень та інновацій.

Перетворення чисел в двійкову систему числення

Перетворити десяткові числа 116 та 2668 в двійкову систему числення, описати покроково процес перетворень. Виконати перевірку, виконавши зворотне перетворення в десяткову систему.

X	X % 2	X // 2
116	0	58
58	0	29
29	1	14
14	0	7
7	1	3
3	1	1
1	1	0

$$116_{10} = 01110100_2$$

X	X % 2	X // 2
2668	0	1334
1334	0	667
667	1	333
333	1	166
166	0	83
83	1	41
41	1	20
20	0	10
10	0	5
5	1	2
2	0	1
1	1	0

$$2668_{10} = 101001101100_2$$

Перевіримо:

$$01110100_2 = 2^2 + 2^4 + 2^5 + 2^6 = 4 + 16 + 32 + 64 = 116_{10}$$

$$101001101100_2 = 2^2 + 2^3 + 2^5 + 2^6 + 2^9 + 2^{11} = 4 + 8 + 32 + 64 + 512 + 2048 = 2668_{10}$$

Перетворення чисел в шістнадцяткову систему числення

Перетворити десяткові числа 116 та 2668 в шістнадцяткову систему числення, описати покроково процес перетворень. Виконати перевірку шляхом зворотного перетворення в десяткову і двійкову систему.

X	X % 16	X // 16
116	4	7
7	7	0

$$116_{10} = 74_{16}$$

X	X % 16	X // 16
2668	C	166
166	6	10
10	A	0

$$2668_{10} = A6C_{16}$$

Перевіримо:

$$74_{16} = 4 * 16^0 + 7 * 16^1 = 4 + 112 = 116_{10}$$

$$74_{16} = 0111 \mid 0100_2$$

$$A6C_{16} = 12 * 16^0 + 6 * 16^1 + 10 * 16^2 = 12 + 96 + 2560 = 2668_{10}$$

$$A6C_{16} = 1010 \mid 0110 \mid 1100_2$$

Перетворення чисел в 9-річну систему числення

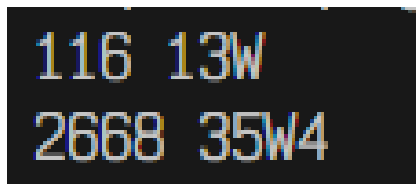
Розробити діаграму активності алгоритму перетворення числа з десяткової системи числення в 9-річну. *Реалізувати алгоритм у вигляді строкової функції DecTo_N_ (D) з вхідним цілочисельним параметром на мові C ++.

Алфавіт: 0 1 2 3 4 5 6 7 W

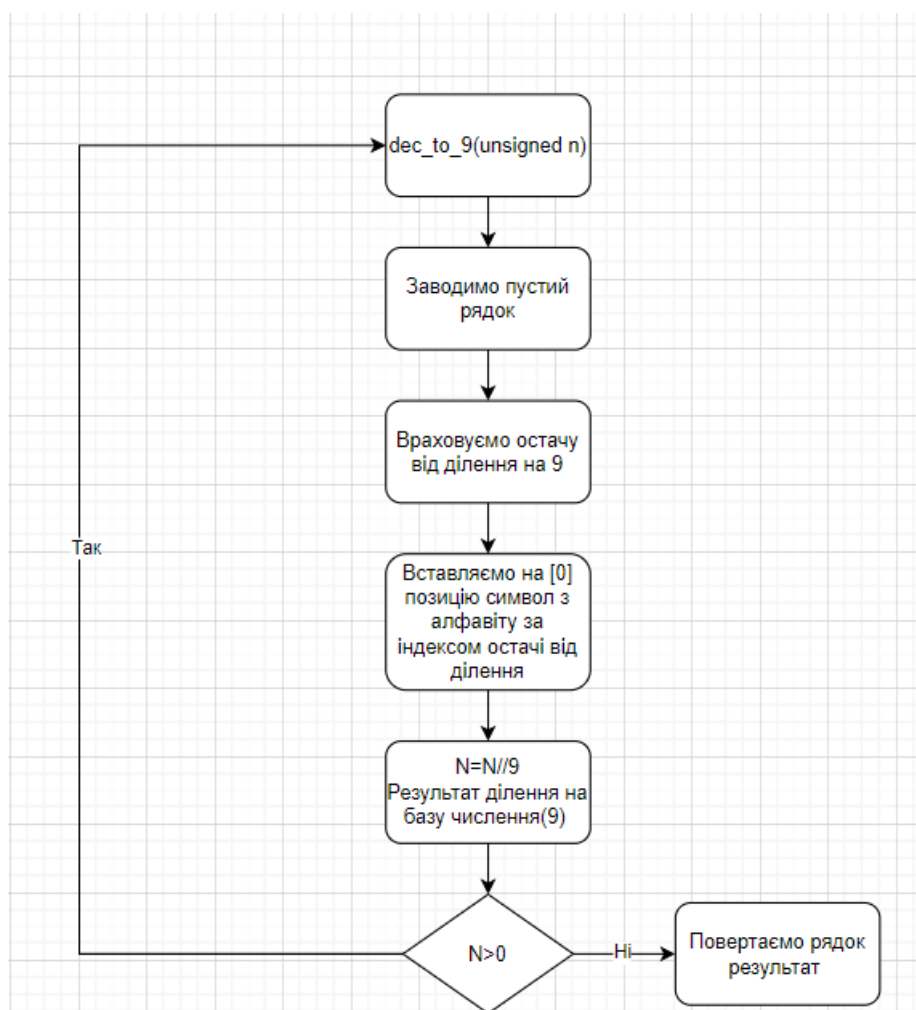
```
#include<iostream>
#include<string>

std::string dec_to_9(unsigned n)
{
    const int base = 9;
    const char alphabet[base] = {'0','1','2','3','4','5','6','7','W'};
    std::string result;
    while (n > 0)
    {
        result.insert(0, 1, alphabet[n%base]);
        n = n / base;
    }
    return result;
}

int main(int argc, char const *argv[])
{
    int n = 116;
    std::cout << n << " " << dec_to_9(n) << "\n";
    n = 2668;
    std::cout << n << " " << dec_to_9(n) << "\n";
    return 0;
}
```



Малюнок 1. Результат



Малюнок 2. Блок-схема

Двійкова арифметика

Для двох чисел 116 та 2668 провести операцію ділення у двійковій системі числення. Виконати перевірку шляхом перетворення результатів в десяткову систему.

$$116_{10} = 01110100_2$$

$$2668_{10} = 101001101100_2$$

4р	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	Р
3р		1	1	1	0	1	0	0					1
Залишок			1	1	0	0	1	0					
4р			1	1	0	0	1	0	1				0
3р			1	1	1	0	1	0	0				
4р			1	1	0	0	1	0	1	1			
3р				1	1	1	0	1	0	0			1
Залишок				1	0	1	0	1	1	1			
4р				1	0	1	0	1	1	1	0		
3р					1	1	1	0	1	0	0		1
Залишок						1	1	1	0	1	0		
4р						1	1	1	0	1	0	0	
3р						1	1	1	0	1	0	0	1
Залишок												0	

$$10111_2 = 23_{10}$$

$$2668_{10} // 16_{10} = 23_{10}$$

Висновки

В даній розрахунково-графічній роботі було проведено роботу з числами в різних системах числення. Виконано завдання по різним арифметичним операціям з двійковими, десятковими, шістнадцятковими числами. Також було реалізовано алгоритм на мові C++ що дозволяє перетворювати десяткове число в число 9кової системи числення з заданим алфавітом.