

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.301.174.312.ЗРГР

Виконав студент гр. 312

(№ групи)

Колядюк К.О

(Підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірив 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 **134 і 2010** в двійкову систему числення, описати покроково процес перетворень. Виконати перевірку, виконавши зворотне перетворення в десяткову систему.
- 2) Перетворити десяткові числа **134 і 2010** 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. *Реалізувати алгоритм у вигляді строкової функції `DecTo_N_ (D)` з вхідним цілочисельним параметром на мові C ++.
- 4) Для двох чисел **134 і 2010** провести операцію **віднімання** 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.....	6
1.1 Перетворення трирозрядного десяткового числа	6
1.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа	7
1.3 Перевірка результатів	7
2 Перетворення чисел в шістнадцяткову систему числення.....	8
2.1 Перетворення трирозрядного десяткового числа	8
2.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа	8
2.3 Перевірка результатів	8
3 Перетворення чисел в 8-річну систему числення	9
4 Двійкова арифметика.....	10
Висновки.....	11
Додаток А.....	12
Додаток В.....	13

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:

$$- 0 + 0 = 0$$

$$- 0 + 1 = 1$$

$$- 1 + 0 = 1$$

$$- 1 + 1 = 0 \text{ (і перенос 1 у наступний розряд)}$$

- Віднімання:

$$- 0 - 0 = 0$$

$$- 1 - 0 = 1$$

$$- 1 - 1 = 0$$

$$- 0 - 1 = 1 \text{ (і позика 1 із сусіднього старшого розряду)}$$

- 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

X	X/2	X%2
134	67	0
67	33	1
33	16	1
16	8	0
8	4	0
4	2	0
2	1	0
1	0	1
Результат		$134_{10} = 10000110_2$

1.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа

Покроковий опис перетворення наведено у табл.1.2.

Таблиця 1.2 – Перетворення десяткового числа у двійкове

X	X/2	X%2
2010	1005	0
1005	502	1
502	251	0
251	125	1
125	62	1
62	31	0
31	15	1
15	7	1
7	3	1
3	1	1
1	0	1
Результат		$2010_{10} = 11111011010_2$

1.3 Перевірка результатів

$$1000110_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 128 + 4 + 2 = 134_{10};$$

$$11111011010_2 = 1 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 1024 + 512 + 256 + 128 + 64 + 16 + 8 + 2 = 2010_{10}.$$

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

X	X /16	X %16
134	8	6
8	0	8
Результат		$134_{10} = 86_{16}$

2.2 Перетворення чотирирозрядного десяткового числа

Покроковий опис перетворення наведено у табл.2.2.

Таблиця 2.2 – Перетворення десяткового числа у шістнадцяткове

X	X /16	X %16
2010	125	10(A)
125	7	13(D)
7	0	7
Результат		$2010_{10} = 7DA_{16}$

2.3 Перевірка результатів

$$86_{16} = 8 \cdot 16^1 + 6 \cdot 16^0 = 128 + 6 = 134_{10};$$

$$7DA_{16} = 7 \cdot 16^2 + 13 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 = 1792 + 208 + 10 = 2010_{10}.$$

3 ПЕРЕТВОРЕННЯ ЧИСЕЛ В 8-РІЧНУ СИСТЕМУ ЧИСЛЕННЯ

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

ВИСНОВКИ

У процесі виконання розрахункової роботи було закріплено навички роботи з різними позиційними системами числення. Було виконано перетворення десяткових чисел 134 і 2010 у двійкову та шістнадцяткову системи числення. Покрокове перетворення продемонструвало розуміння принципу ділення на основу системи числення та правильного формування числа у новій системі. Зворотне перетворення підтвердило правильність виконаних обчислень.

Було також розроблено діаграму активності алгоритму перетворення числа з десяткової системи числення у восьмирічну систему, що дозволило краще зрозуміти етапи перетворення і реалізувати відповідну строкову функцію на мові C++.

Крім того, виконано віднімання чисел 134 і 2010 у двійковій системі числення з подальшою перевіркою результату шляхом перетворення назад у десяткову систему. Це підтвердило правильність виконання логічних операцій у двійковій системі.

У результаті виконання роботи були поглиблені знання щодо процесів конвертації чисел між системами числення та виконання арифметичних операцій у різних системах, що є основою для вивчення цифрової обробки інформації та програмування.

ДОДАТОК А

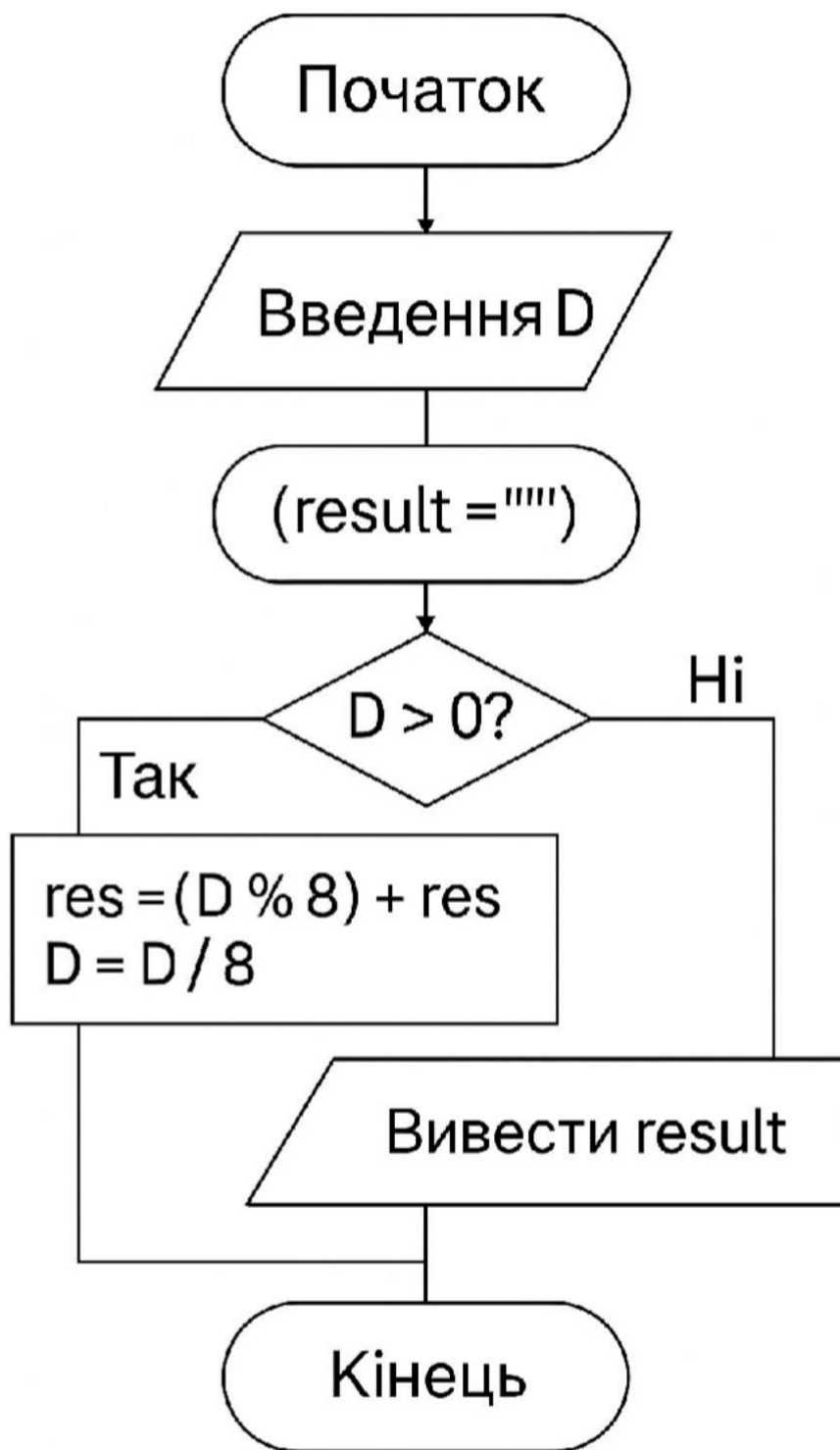


Рис.1 Діаграма активності перетворення чисел в 8-річну систему числення

ДОДАТОК В

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

string DecTo_N_(int D)
{ if (D == 0) return
  "0"; string result =
  "";

  while (D > 0) {
    int remainder = D % 8;
    result = char(remainder + '0') +
    result; D = D / 8;
  }

  return result;
}

int main() {
  int number;
  cout << "Введіть десяткове число:
  "; cin >> number;
  cout << "Число у вісімковій системі: " << DecTo_N_(number) <<
  endl; return 0;
}
```