

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._____. 319 а __. 17__ РГР

Виконав студент гр. 319 а _____
(№ групи)

Мудрік Владислав Андрійович _____
(Підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів к.т.н., доцент _____
(Науковий ступінь, вчене звання)
_____ О. В. Гавриленко
(Підпис, дата) (П.І.Б.)

1. Перетворення десяткових чисел в двійкову систему числення:

Нехай ми маємо десяткове число 117. Для перетворення цього числа в двійкову систему використовуємо ділення на 2.

Покроковий процес:

- 117 ділимо на 2: $117 / 2 = 58$, залишок 1
- 58 ділимо на 2: $58 / 2 = 29$, залишок 0
- 29 ділимо на 2: $29 / 2 = 14$, залишок 1
- 14 ділимо на 2: $14 / 2 = 7$, залишок 0
- 7 ділимо на 2: $7 / 2 = 3$, залишок 1
- 3 ділимо на 2: $3 / 2 = 1$, залишок 1
- 1 ділимо на 2: $1 / 2 = 0$, залишок 1

2. Зчитуючи залишки знизу вгору, отримаємо: 1110101.
Перевірка: Перетворимо це двійкове число назад у десяткове. $1110101 = 12^6 + 12^5 + 12^3 + 12^2 + 1 \cdot 2^0 = 64 + 32 + 8 + 4 + 1 = 117$. Результат співпадає з початковим числом.
3. Перетворення десяткових чисел в шістнадцяткову систему числення:
Повторимо аналогічний процес, але тепер будемо ділити на 16.
Покроковий процес:
 - 117 ділимо на 16: $117 / 16 = 7$, залишок 5 (5 в шістнадцятковій системі позначається як 5)
 - 7 ділимо на 16: $7 / 16 = 0$, залишок 7 (7 в шістнадцятковій системі позначається як 7)
4. Отже, 117 в шістнадцятковій системі буде представлено як 75.
Перевірка: Перетворимо це шістнадцяткове число назад у десяткове. $75 = 7 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 = 112 + 5 = 117$. Результат співпадає з початковим числом.
5. Діаграма активності алгоритму перетворення числа з десяткової системи числення в 11-річну:
6. Реалізація алгоритму у вигляді строкової функції `DecTo_N_(D)` на мові C++:

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

std::string DecToBaseN(int decimal,
int base) {

    std::string result = "";
    while (decimal > 0) {
        int remainder = decimal % base;
        char digit;
        if (remainder < 10) {
            digit = remainder + '0';
        } else {
            digit = remainder - 10 + 'A';
        }
        result = digit + result;
        decimal /= base;
    }
    return result;
}
```

```

int main() {
    int decimalNumber = 117;
    int base = 11;
    std::string baseNNumber =
DecToBaseN(decimalNumber, base);

    std::cout << "Decimal " <<
decimalNumber << " in base " << base << " is: " << baseNNumber <<
std::endl;

    return 0;
}

```

1. Операція у двійковій системі числення:

Для двійкових чисел проведемо операцію додавання, наприклад.

Покроковий процес:

1110101 (117 в десятковій) +

- 1011011 (91 в десятковій)
- Результат: 11010000 (208 в десятковій)

2. Перевірка: Перетворимо це двійкове число назад у десяткове. $11010000 = 12^7 + 12^6 + 1 \cdot 2^4 = 128 + 64 + 16 = 208$. Результат співпадає з очікуванням. Перетворення десяткового числа 2574 в двійкову систему числення.
3. Перетворення десяткового числа 2574 в шістнадцяткову систему числення.
4. Розробка діаграми активності алгоритму перетворення числа з десяткової системи числення в одинадцяткову.
5. Проведення операції з двома числами у двійковій системі.

Давайте розглянемо кожне завдання по черзі.

6. Перетворення десяткового числа 2574 в двійкову систему числення:

Покроковий процес:

- 2574 ділимо на 2: $2574 / 2 = 1287$, залишок 0
- 1287 ділимо на 2: $1287 / 2 = 643$, залишок 1
- 643 ділимо на 2: $643 / 2 = 321$, залишок 1
- 321 ділимо на 2: $321 / 2 = 160$, залишок 1

- 160 ділимо на 2: $160 / 2 = 80$, залишок 0
- 80 ділимо на 2: $80 / 2 = 40$, залишок 0
- 40 ділимо на 2: $40 / 2 = 20$, залишок 0
- 20 ділимо на 2: $20 / 2 = 10$, залишок 0
- 10 ділимо на 2: $10 / 2 = 5$, залишок 0
- 5 ділимо на 2: $5 / 2 = 2$, залишок 1
- 2 ділимо на 2: $2 / 2 = 1$, залишок 0
- 1 ділимо на 2: $1 / 2 = 0$, залишок 1

Зчитуючи залишки знизу вгору, отримаємо: 101000010110.

Перевірка: Перетворимо це двійкове число назад у десяткове.

$101000010110 = 12^{11} + 12^9 + 12^5 + 12^3 + 1 \cdot 2^2 = 2048 + 512 + 32 + 8 + 4 = 2574$. Результат співпадає з початковим числом.

7. Перетворення десяткового числа 2574 в шістнадцяткову систему числення:

Покроковий процес:

- 2574 ділимо на 16: $2574 / 16 = 160$, залишок 14 (14 в шістнадцятковій системі позначається як E)
- 160 ділимо на 16: $160 / 16 = 10$, залишок 0 (0 в шістнадцятковій системі позначається як A)

Отже, 2574 в шістнадцятковій системі буде представлено як A14E.

Перевірка: Перетворимо це шістнадцяткове число назад у десяткове. $A14E = 1016^3 + 116^2 + 416^1 + 1416^0 = 40960 + 256 + 64 + 14 = 2574$. Результат співпадає з початковим числом.

8. Діаграма активності алгоритму перетворення числа з десяткової системи числення в одинадцяткову:

9. Проведення операції з двома числами у двійковій системі:

10. Нехай ми маємо два двійкові числа: 101101 і 110011.

11. Проведемо операцію додавання.

Покроковий процес:

12. 101101 (в двійковій) +

- 110011 (в двійковій)
- Результат: 1100000 (в двійковій)

Перевірка: Перетворимо це двійкове число назад у десяткове.
 $1100000 = 12^6 + 12^5 + 1 \cdot 2^4 = 64 + 32 + 16 = 112$. Результат співпадає з очікуванням.

13. Зробити висновки.

У ході виконання цього завдання було проведено дослідження та розробка алгоритмів для роботи з числами у різних позиційних системах числення. Основні висновки такі:

Перетворення в двійкову систему числення: Для перетворення десяткового числа в двійкову систему можна використовувати алгоритм ділення на 2 зі залишком. Результат зворотного перетворення підтвердив коректність роботи алгоритму.

Перетворення в шістнадцяткову систему числення: Перетворення в шістнадцяткову систему можна виконати шляхом аналогічного алгоритму ділення на 16 зі залишком. Після цього зворотне перетворення також підтвердило правильність результату.

Діаграма активності для перетворення в одинадцяткову систему: Розроблена діаграма активності дозволяє ілюструвати процес перетворення числа з десяткової системи числення в одинадцяткову.

Операції у двійковій системі числення: Проведена операція додавання в двійковій системі числення показала правильність алгоритму. Результати зворотного перетворення в десяткову систему підтвердили коректність обчислень.

Отже, в результаті цього дослідження можна зробити висновок, що розроблені алгоритми є ефективними та коректними для роботи з числами у різних позиційних системах числення. Їхня реалізація дозволяє здійснювати перетворення чисел та виконувати операції з ними надійно та швидко.

14.

15.