

Практична робота №1 Системи числення в ЕОМ.

Ціль: Знайомство з двійковою системою числення в ЕОМ, виконання арифметичних дій в двійковій системі числення, вивчення правил переведення із однієї системи числення до іншої. Індивідуальне завдання на виконання роботи видається викладачем.

Завдання: Ознайомитися з двійковою системою числення в ЕОМ, навчитися виконувати основні арифметичні дії в двійковій системі числення, вивчити правила переведення із однієї системи числення до іншої.

Результати: Звіт з лабораторної роботи з виконаним завданням.

Висновки: На підставі аналізу результатів зробити висновок про необхідність використання двійкової системи числення в ЕОМ.

Звіт з лабораторної роботи повинний включати тему, мету, завдання (теоретична частина), результати виконання роботи, літературу.

Теоретичні відомості

Система числення – це спосіб представлення чисел за допомогою знаків (цифр, символів).

Кількість символів, що використовуються у системі числення, називається **основою системи числення**.

Системи числення бувають **позиційні** і **непозиційні**. У позиційних системах числення «вага» цифри залежить від її позиції в числі. Будь-яке число в позиційній системі числення, записане в природній формі, може бути представлено рядом:

$$A_q = a_{m-1}q^{m-1} + a_{m-2}q^{m-2} + \dots + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + \dots + a_{-e}q^{-e}.$$

Десятковою називається система числення з основою 10, у якій використовуються наступні цифри: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

Двійковою (позначається буквою b – бінар) називається система числення з основою 2, у якій для відображення чисел використовуються знаки 0 і 1.

Правило перекладу з 10-ї системи числення: щоб перевести ціле число з 10-ї системи числення до іншої, необхідно послідовно ділити вихідне число, записане в 10-й системі числення, на основу нової системи числення доти, поки залишок від розподілу не буде менше основи нової системи числення. Результат виходить із залишків розподілу, записаних у зворотному порядку.

У двійковій системі числення можливе виконання різних арифметичних операцій: додавання, вирахування, множення, розподілу і т.д.

Табл. 1 – Правило додавання операндів у 2-й системі числення

+	0	1
0	0	1
1	1	0

Табл. 2 – Правило множення операндів у 2-й системі числення

*	0	1
0	0	0
1	0	1

Перехід з однієї системи числення до іншої правильних дробів.

Нехай є число a , що є правильною дроб'ю у p -й системі числення, тобто $a = \pm 0, p_1 p_2 p_3 \dots p_n$. Переклад числа a з кожної q -ї системи числення до p -ї здійснюється в q -й системі за наступним алгоритмом:

1) число a збільшується на число p , у результаті чого виходить ціла частина (r_1) і дробова частина (a_1) добутку. Число r_1 відповідає цифрі p_1 .

2) число a_1 збільшується на число p , у результаті чого виходить ціла частина (r_2) і дробова частина (a_2) добутку. Число r_2 відповідає цифрі p_2 .

Процес множення продовжується до одержання необхідної кількості знаків числа a в p -й системі числення.

16-ричною (позначається буквою h – hex) називається система числення з основою 16, у якій для відображення чисел використовуються наступні цифри і букви: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F.

Правило перекладу з 2-ї системи числення до 16-ричної: щоб перевести ціле число з 2-ї системи числення до 16-ричної, необхідно розбити двійкове число на тетради – сукупність чотирьох двійкових розрядів, починаючи з кінця числа. Кожну тетраду окремо перевести до 16-ричної системи числення. Результат виходить із записів результатів переведення кожної тетради до 16-ричної системи числення.

Приклад: необхідно перевести число 10111111111b до 16-ричної системи числення. Розбиваємо число на тетради. Отримуємо: 101 1111 1111. Оскільки старша тетрада містить тільки 3

двійкових розряди, то необхідно дописати перед нею 0, щоб було чотири розряди (загальний результат від цього не зміниться). Таким чином, отримуємо число: 0101 1111 1111. Виконуємо переклад кожної тетради окремо до 16-ричної системи числення. Результат перекладу: 5 F F. Тобто число $101111111111b=5FFh$.

Правило перекладу з 16-ричної системи числення до двійкової: щоб перевести ціле число з 16-ричної системи числення до двійкової, необхідно кожну цифру 16-ричного числа окремо перевести до двійкової системи числення. Результат виходить із записів результатів переведення кожної цифри в двійковій системі числення.

Приклад: необхідно перевести число 7ADh до двійкової системи числення. Виконуємо переклад кожної цифри числа до двійкової системи числення окремо. Отримуємо: 0111 1010 1101. Таким чином, число $7ADh=11110101101b$.

У 16-ричній системі числення можливе виконання різних арифметичних операцій: додавання, вирахування, множення, розподілу і т.д. При цьому необхідно пам'ятати, що повний десяток в 16-ричній системі числення містить 16 одиниць.

Вихідні дані до роботи

- 1) записати дату народження студента в наступному вигляді:
ЧЧ (число) ММ (місяць)
РРРР (рік народження).
- 2) записати рік вступу до ВНЗ у вигляді РРРР.
- 3) записати дату народження матері в наступному вигляді:
ЧЧ (число) ММ (місяць)
РРРР (рік народження).
- 4) записати дату народження батька або іншого родича в наступному вигляді:
ЧЧ (число) ММ (місяць)
РРРР (рік народження).

Індивідуальне завдання

- 1) у пункті 1 вихідних даних визначити позитивну різницю чисел (ЧЧММ – РРРР або РРРР – ЧЧММ) і перевести її до 2-вої системи числення.
- 2) число в пункті 2 вихідних даних (РРРР) перевести до 2-вої системи числення.
- 3) обчислити суму в 2-вій системі числення різниці чисел, визначеної в пункті 1 вихідних даних і числа в пункті 2 вихідних даних.
- 4) у пункті 3 вихідних даних визначити позитивну різницю чисел

(ЧЧММ – РРРР або РРРР – ЧЧММ) і перевести її до 2-вої системи числення.

5) знайти добуток у 2-вій системі числення різниці чисел, визначеної в пункті 3 вихідних даних і числа в пункті 2 вихідних даних.

6) у пункті 4 вихідних даних визначити позитивну різницю чисел (ЧЧММ – РРРР або РРРР – ЧЧММ). Результат розділити на 10 000. Дріб округлити до сотих і перевести до 2-вої системи числення до появи першої одиниці в значенні результату.

7) у пункті 4 вихідних даних визначити позитивну різницю чисел (ЧЧММ – РРРР або РРРР – ЧЧММ) і перевести її до 2-вої системи числення.

8) у 2-вій системі числення знайти суму різниць чисел, обчислених у пунктах 1,3,4 вихідних даних. Результат перевести з 2-вої до 10-вої системи числення.

9) у пункті 1 вихідних даних визначити позитивну різницю чисел (ЧЧММ – РРРР або РРРР – ЧЧММ) і перевести її до 16-ної системи числення. Результат з 16-ної системи числення перевести до 2-вої.

10) число в пункті 2 вихідних даних (РРРР) перевести до 16-ної системи числення.

11) обчислити суму в 16-ній системі числення різниці чисел, визначеної в пункті 1 вихідних даних і числа в пункті 2 вихідних даних.

12) у пункті 3 вихідних даних визначити позитивну різницю чисел (ЧЧММ – РРРР або РРРР – ЧЧММ) і перевести її до 2-вої системи числення. Результат перевести з 2-вої системи числення до 16-ної і 10-вої системи числення.