

Міністерство освіти і науки України
Національний університет “Львівська Політехніка”

Лабораторна робота №2А
З дисципліни
“Програмування частина 2”

Виконав:
Студент групи АП-11
Гишка Остап

Прийняв:
Чайковський І.Б.

Львів-2024

«Основи арифметичних обчислень комп'ютерів»

Мета роботи: Розглянути основні арифметико-логічні операції. Навчитися працювати з логічними даними та логічними формулами.

Теоретична частина

Будь-яка інформація (числа, команди, записи і т.д.) представляються в електронно обчислювальних машинах (ЕОМ) у вигляді двійкових кодів фіксованої або змінної довжини. Окремі елементи двійкового коду, які мають значення 0 або 1, називаються розрядами або бітами. Двійковий код, який складається із 8 бітів, називається байтом. Для запису чисел також використовують 32-розрядний формат (машинне слово), 16-розрядний формат (півслово) і 64-розрядний формат (двійне слово).

Оскільки в деяких, переважно англомовних та англіцизованих країнах (див. докладний список десятковий розділювач) при запису чисел ціла частина відділяється від дробової крапкою, то в термінології цих країн фігурує назва «рухома крапка» (англ. floating point). Оскільки в Україні ціла частина числа від дробової традиційно відділяється комою, то для позначення того ж поняття історично використовується термін «рухома кома», проте в літературі та технічній документації можна зустріти обидва варіанти.

Перший блок

1. а) Для числа 11010:

Прямий код: 11010

Обернений код: 11010

Додатковий код: 11010

б) Для числа –11101:

Прямий код: 11101

Обернений код: 10010

Додатковий код: 10011

в) Для числа –101001:

Прямий код: 101001

Обернений код: 010110

Додатковий код: 010111

г) Для числа –1001110:

Прямий код: 1001110

Обернений код: 0110001

Додатковий код: 0110010

2. а) $X = -11010$; $Y = 1001111$;

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
$X_{\text{пр}} = -11010$ $Y_{\text{пр}} = 1001111$	$X_{\text{обр}} = 00101$ $Y_{\text{обр}} = 0110000$	$X_{\text{дод}} = 00110$ $Y_{\text{дод}} = 0110001$

X+Y= 0011010	X+Y= 0011010	X+Y= 0011010
--------------	--------------	--------------

б) X= -11101; Y= -100110;

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
X _{пр} =-11101 Y _{пр} =-1001111	X _{обер} =00010 Y _{обер} =0110000	X _{дод} =00011 Y _{дод} =0110001
X+Y= -1111000	X+Y= 1000111	X+Y= 1001000

в) X= 1110100; Y= -101101;

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
X _{пр} =1110100 Y _{пр} =-101101	X _{обер} =0001011 Y _{обер} =0100101	X _{дод} =0001100 Y _{дод} =0100110
X+Y= 10110011	X+Y= 10110011	X+Y= 10110100

г) X= -10110; Y= -111011;

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
X _{пр} =-10110 Y _{пр} =-111011	X _{обер} =01001 Y _{обер} =000100	X _{дод} =01010 Y _{дод} =000101
X+Y= -1000001	X+Y= 1110111	X+Y= 1111000

д) X= 1111011; Y= -1001010;

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
X _{пр} =1111011 Y _{пр} =-1001010	X _{обер} =0000100 Y _{обер} =0110101	X _{дод} =0000101 Y _{дод} =0110110
X+Y= 0110001	X+Y= 0111010	X+Y= 0111011

е) X= -11011; Y= -10101.

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
X _{пр} =-11011 Y _{пр} =-10101	X _{обер} =00100 Y _{обер} =01010	X _{дод} =00101 Y _{дод} =01011
X+Y= -110000	X+Y= 01110	X+Y= 01111

1. а) X= 10110; Y= 110101;

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
X _{пр} =010110 Y _{пр} =00110101	X _{обер} =010110 Y _{обер} =00110101	X _{дод} =010110 Y _{дод} =00110101

$X+Y=00110101$	$X+Y= 01100011$	$X+Y= 01100011$
----------------	-----------------	-----------------

б) $X= 11110$; $Y= -111001$;

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
$X_{\text{пр}}= 011110$ $Y_{\text{пр}}= 1110001$	$X_{\text{обер}}= 100001$ $Y_{\text{обер}}= 0001110$	$X_{\text{дод}}= 100010$ $Y_{\text{дод}}= 0001111$
$X+Y= 10011111$	$X+Y= 1010001$	$X+Y= 1010010$

в) $X= -11010$; $Y= -100111$;

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
$X_{\text{пр}}= 001010$ $Y_{\text{пр}}= 0110001$	$X_{\text{обер}}= 110101$ $Y_{\text{обер}}= 1001110$	$X_{\text{дод}}= 110110$ $Y_{\text{дод}}= 1001111$
$X+Y= 10010111$	$X+Y= 01110011$	$X+Y= 01110100$

г) $X= -11001$; $Y= -100011$;

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
$X_{\text{пр}}= 001001$ $Y_{\text{пр}}= 0110011$	$X_{\text{обер}}= 110110$ $Y_{\text{обер}}= 10000100$	$X_{\text{дод}}= 110111$ $Y_{\text{дод}}= 10000101$
$X+Y= 10011000$	$X+Y= 01011100$	$X+Y= 01011101$

д) $X= -10101$; $Y= 111010$;

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
$X_{\text{пр}}= 010101$ $Y_{\text{пр}}= 1111010$	$X_{\text{обер}}= 101010$ $Y_{\text{обер}}= 0000101$	$X_{\text{дод}}= 101011$ $Y_{\text{дод}}= 0000110$
$X+Y= 00011011$	$X+Y= 10110101$	$X+Y= 10110110$

е) $X= -1101$; $Y= -111011$.

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
$X_{\text{пр}}= 011011$ $Y_{\text{пр}}= 0010101$	$X_{\text{обер}}= 100100$ $Y_{\text{обер}}= 11010100$	$X_{\text{дод}}= 100101$ $Y_{\text{дод}}= 11010101$
$X+Y= 10011000$	$X+Y= 01100100$	$X+Y= 01100101$

Другий блок

Задачі для самостійного виконання

1. $(337,76)_8 \rightarrow (\dots)_{10} \rightarrow (\dots)_{16}$

$3 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 + 7 \cdot 8^{-1} + 6 \cdot 8^{-2} = 223,96875$

223|16

208|13|16

$$2.X = 11 \quad Y = -9$$

Прямий код	Додавання в оберненому коді	Додавання в додатковому коді
$X_{\text{пр}} = 00001011$ $Y_{\text{пр}} = 11110111$	$X_{\text{обер}} = 00001011$ $Y_{\text{обер}} = 10001000$	$X_{\text{дод}} = 00001011$ $Y_{\text{дод}} = 10001001$
$X+Y = 11100010$	$X+Y = 10010111$	$X+Y = 10010100$

Прямой код: 10010100

3. Представте двійкове число з рухомою комою -1110.1011 в нормованому вигляді і запишіть в 16-розрядну комірку.

Знак						Порядок						Мантиса					
1						10000000						1110101100000000					