**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”**

**Л А Б О Р А Т О Р Н А Р О Б О Т А № 4**

***ВИКОНАННЯ АРИФМЕТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ В МІКРОКОНТРОЛЕРІ МК48***

**з дисципліни:**

**«Архітектура комп’ютерів»**

Виконав:

Студент ФІОТ

Групи ІО – 31

Долинний Олександр

**Київ**

**2015**

**Лабораторна робота №4**

ВИКОНАННЯ АРИФМЕТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ В МІКРОКОНТРОЛЕРІ МК48

**Мета завдання:** Вивчення структури, режимів роботи, системи команд і отримання навиків розробки програм виконання операції множення в мікроконтроллері МК48.

**Варіант завдання:** 311010 = 110 000 100 1102

Варіант h6 h5 h4 Спосіб множення Розрядність операндів

множення 100 1 24

Подання h5 h4 h3 X Y Z

операндів 0 0 1 ПК ПК ДК

Порти: h2 h4 порт

1 0 Р1

**Лістинг:**

;Ввод

SEL RB0

IN A, P1

MOV R3, A

IN A, P1

MOV R4, A

IN A, P1

MOV R5, A

MOV R6, #24

SEL RB1

IN A, P1

MOV R0, A

IN A, P1

MOV R1, A

IN A, P1

MOV R2, A

; Блок 1

; Перевод Х

SEL RB0

MOV A, R3

JB7 label1a

JMP label2

label1a: MOV R7, #80h

MOV A, R3

ANL A, #7Fh

MOV R3, A

; Блок 2

; Перевод Y

label2: SEL RB1

MOV A, R0

JB7 label2a

JMP label3

label2a: MOV A, R0

ANL A, #7Fh

MOV R0, A

SEL RB0

MOV A, #80h

XRL A, R7

MOV R7, A

; Блок 3

; Проверка младшего бита Y

label3: SEL RB1

MOV A, R2

JB0 label4

JMP label5

; Блок 4

; Суммирование Z=Z+X

label4: SEL RB0

CLR C

MOV A, R2

ADDC A, R5

MOV R2, A

MOV A, R1

ADDC A, R4

MOV R1, A

MOV A, R0

ADDC A, R3

MOV R0, A

; Блок 5

; Сдвиг Z, Dec счетчика

label5: SEL RB0

CLR C

MOV A, R0

RRC A

MOV R0, A

MOV A, R1

RRC A

MOV R1, A

MOV A, R2

RRC A

MOV R2, A

SEL RB1

MOV A, R0

RRC A

MOV R0, A

MOV A, R1

RRC A

MOV R1, A

MOV A, R2

RRC A

MOV R2, A

SEL RB0

DJNZ R6, label3

; Блок 6

; Перевод Z

SEL RB0

MOV A, R7

JB7 label6a

JMP ending

label6a: MOV A, R0

CPL A

MOV R0, A

MOV A, R1

CPL A

MOV R1, A

MOV A, R2

CPL A

MOV R2, A

SEL RB1

MOV A, R0

CPL A

MOV R0, A

MOV A, R1

CPL A

MOV R1, A

MOV A, R2

CPL A

MOV R2, A

CLR C

MOV A, R2

ADDC A, #1

MOV R2, A

MOV A, R1

ADDC A, #0

MOV R1, A

MOV A, R0

ADDC A, #0

MOV R0, A

SEL RB0

MOV A, R2

ADDC A, #0

MOV R2, A

MOV A, R1

ADDC A, #0

MOV R1, A

MOV A, R0

ADDC A, #0

MOV R0, A

ending:

Nop

End

**Висновки:**

В ході виконання лабораторної роботи була вивчена система команд арифметичних операцій у мікроконтролері МК48.

Результати моделювання співпадають з розрахованими.

**Цифрова діаграма регістрів**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **RB0** | | | | | | | | **RB1** | | | **Коментар** |
| **Z ст** | | | **X** | | | **Ліч-к** | **Знак** | **Zмол, Y** | | |  |
| **R0** | **R1** | **R2** | **R3** | **R4** | **R5** | **R6** | **R7** | **R0** | **R1** | **R2** |  |
| 00 | 00 | 00 | 10 | 00 | 03 | 18 | 00 | 00 | 00 | 05 | **Поч. стан** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 18 | 80 | 00 | 00 | 05 | **Перевід X** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 18 | 80 | 00 | 00 | 05 | **Перевід Y** |
| 00 | 00 | 03  01 | 00 | 00 | 03 | 18  17 | 80 | 00  80 | 00  00 | 05  02 | **Z=Z+X**  **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 16 | 80 | C0 | 00 | 01 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 03  01 | 00 | 00 | 03 | 16  15 | 80 | C0  E0 | 00  00 | 01  00 | **Z=Z+X**  **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 14 | 80 | **F0** | 00 | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 13 | 80 | **78** | 00 | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 12 | 80 | **3C** | 00 | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 11 | 80 | **1E** | 00 | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 10 | 80 | **0F** | 00 | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 0F | 80 | **07** | **80** | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 0E | 80 | **03** | **C0** | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 0D | 80 | **01** | **E0** | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 0C | 80 | **00** | **F0** | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 0B | 80 | 00 | **78** | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 0A | 80 | 00 | **3C** | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 09 | 80 | 00 | **1E** | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 08 | 80 | 00 | **0F** | 00 | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 07 | 80 | 00 | **07** | **80** | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 06 | 80 | 00 | **03** | **C0** | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 05 | 80 | 00 | **01** | **E0** | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 04 | 80 | 00 | **00** | **F0** | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 03 | 80 | 00 | 00 | **78** | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 02 | 80 | 00 | 00 | **3C** | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 01 | 80 | 00 | 00 | **1E** | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 00 | 80 | 00 | 00 | **0F** | **Z=RRC(Z); R6=R6-1** |
| FF  FF | FF  FF | FF  FF | 00 | 00 | 03 | 00 | 80 | **FF**  **FF** | **FF**  **FF** | **F0**  **F1** | **Перевід Z** |