

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №7

Вариант №4455

Выполнил

Макогон Ярослав Вадимович

Номер группы: Р3118

Проверил

Ермаков М.К.

Содержание

Задание.....	3
Решение.....	4
Тестовая программа	5
Таблица трассировки цикла разработанных микрокоманд.....	8
Методика проверки команды с использованием тестовой программы	8
Вывод.....	10

Задание

Синтезировать цикл исполнения для выданных преподавателем команд. Разработать тестовые программы, которые проверяют каждую из синтезированных команд. Загрузить в микропрограммную память БЭВМ циклы исполнения синтезированных команд, загрузить в основную память БЭВМ тестовые программы. Проверить и отладить разработанные тестовые программы и микропрограммы.

1. MOV2 M - записать в ячейку памяти, на которую указывает адресная часть команды, удвоенное содержимое аккумулятора
2. Код операции - 9...
3. Тестовая программа должна начинаться с адреса 03CC₁₆

Решение

Изменение памяти микрокоманд для команды "MOV2"

Адрес МП	Микрокоманда	Действие	Комментарий
E0	0080009002	CR -> AR	Открыть вентили RDCR, HTOH, WRDR, WRAR.
E1	0001009010	AC -> DR	Открыть вентили RDAC, LTOL, HTOH, WRDR.
E2	0001E09011	AC + DR -> DR (NZVC)	Открыть вентили RDDR, RDAC, LTOL, HTOH, SETC, SETV, STNZ, WRDR.
E3	0200000000	DR -> MEM(AR)	Открыть вентиль STOR
E4	80C4101040	GOTO INT @ C4	Завершение цикла выполнения команды, переход к циклу прерываний.

Тестовая программа

```
ORG 0x03CC
TEST_NUM1: WORD 0x001
RRES1: WORD ?
MCRES1: WORD ? ; 0x3CE

TEST_NUM2: WORD 0x002
RRES2: WORD ?
MCRES2: WORD ? ; 0x3D1

TEST_NUM3: WORD 0xFFFF
RRES3: WORD ?
MCRES3: WORD ? ; 0x3D4

TEST1: WORD ? ; 0x3D5 – Результат по тесту 1
TEST2: WORD ? ; Результат по тесту 2
TEST3: WORD ? ; ; Результат по тесту 3
RESULT: WORD ? ; 0x3D8 – Общий результат по всем тестам

OV_SAVED_R: WORD ?
OV_SAVED_M: WORD ?

START:

; ----- block1 -----

LD TEST_NUM1
PUSH
CALL MOV2
POP
ST RRES1

LD TEST_NUM1
WORD 0x93CE
BVS v1
JUMP 01
v1: LD #0x1
01: LD #0x0
ST OV_SAVED_M

LD RRES1
PUSH
LD MCRES1
PUSH
CALL CHECK_RES
POP
ST TEST1
POP

; ----- block2 -----

LD TEST_NUM2
PUSH
CALL MOV2
POP
ST RRES2

LD TEST_NUM2
WORD 0x93D1
BVS v2
JUMP 02
v2: LD #0x1
02: LD #0x0
ST OV_SAVED_M
```

```

LD RRES2
PUSH
LD MCRES2
PUSH
CALL CHECK_RES
POP
ST TEST2
POP

```

```

; ----- block3 -----

```

```

LD TEST_NUM3
PUSH
CALL MOV2
POP
ST RRES3

```

```

LD TEST_NUM3
WORD 0x93D4
BVS V3
JUMP O3
V3: LD #0x1
O3: LD #0x0
ST OV_SAVED_M

```

```

LD RRES3
PUSH
LD MCRES3
PUSH
CALL CHECK_RES
POP
ST TEST3
POP

```

```

; ----- sum -----

```

```

LD TEST1
AND TEST2
AND TEST3
ST RESULT

```

```

HLT

```

TMP: WORD ?
CHECK_RES: ; подпрограмма проверки результатов от МП и от подпрограммы MOV2

```

LD (SP+1)
CMP (SP+2)
BEQ OK1
LD #0x0
JUMP OUT1

```

```

OK1: LD #0x1
OUT1: ST TMP

```

```

LD OV_SAVED_M
CMP OV_SAVED_R
BEQ OK2
LD #0x0
JUMP OUT2

```

```

OK2: LD TMP
OUT2: ST (SP+1)
RET

```

; подпрограмма выполняет умножения числа на 2 (сохраняя OV)

```
MOV2:    LD (SP+1)
          ASL
          ST (SP+1)
          BVS OV1
          JUMP OV0
OV1:     LD #0x1
OV0:     LD #0x0
          ST OV_SAVED_R
          RET
```

Таблица трассировки цикла разработанных микрокоманд

MP до выборк и МК	Содержимое памяти и регистров процессора после выборки и исполнении микрокоманды								
	MR	IP	CR	AR	DR	BR	AC	NZVC	MP
E0	0080009002	3E3	93CE	3CE	93CE	03E2	0001	0000	E1
E1	0001009010	3E3	93CE	3CE	0001	03E2	0001	0000	E2
E2	0001E09011	3E3	93CE	3CE	0002	03E2	0001	0000	E3
E3	0200000000	3E3	93CE	3CE	0002	03E2	0001	0000	E4
E4	80C4101040	3E3	93CE	3CE	0002	03E2	0001	0000	C4

Методика проверки команды с использованием тестовой программы

1. Запустить эмулятор в консоли про помощи команды **java -Dmode=cli -jar bcomp-ng.jar**
2. Загрузить микрокоманды в зарезервированную часть памяти МК:

```
mr
mw 0080009002
mw 0001009010
mw 0001E09011
mw 0200000000
mw 80C4101040
```

3. Установить значения чисел для тестов в TEST_NUM1, TEST_NUM2, TEST_NUM3.
4. Загрузить ASM код:

```
asm
*код программы*
END
```

5. Установить режим "Работа":

```
ru
```

6. Запустить программу

```
S
```

7. Посмотреть результаты работы программы в ячейках 0x3D5-0x3D8, где итоговый вердикт находится в ячейке 0x3D8, все предыдущие ячейки – вердикты для каждого теста по порядку.

Вывод программы

Адр	Знач	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адр	Знач
3DB	AEF0	41C	0100	41B	0100	000	041B	0001	0001	7FF	FFFE
										7FE	0001
										3D9	0000
										3CD	0002
										3CE	0002
										3DA	0000
										7FD	0414
										41C	0001
										3D5	0001
										3D0	0004
										3D1	0004
										3D6	0001
										3D3	FFFE
										3D4	FFFE
										3D7	0001
										3D8	0001

Вывод

- Познакомился с микропрограммным устройством БЭВМ
- Узнал о видах микрокоманд
- Научился писать собственные микрокоманды в БЭВМ