

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

## **Лабораторная работа №7**

по дисциплине «Основы профессиональной деятельности»

### **Синтез команд БЭВМ**

Вариант №45611

Группа: Р3112

Выполнил: Балин А. А.

Проверил: Осипов С. В.

## Оглавление

Оглавление	2
Введение	3
Задание	4
Текст программы	5
Трассировка	7
Задание на защиту	8
Заключение	11
Список литературы	12

## **Введение**

Я постараюсь освоить принципы микропрограммирования и разработки адресных и безадресных команд.

## 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.

### Программа по моему варианту

Введите номер варианта

1. ASR M - сдвиг ячейки памяти вправо, 15 разряд дублируется. Признаки N/Z/V/C не устанавливать
2. Код операции - 9...
3. Тестовая программа должна начинаться с адреса 047D<sub>16</sub>

## Текст программы

```
ma 3D
ma 3D
mw 81F0104002
ma F0
ma F0
mw 0001080001
mw 0200000000
mw 80C4101040
```

```
;ASM PROGRAM
```

```
ORG 0x047D
```

```
;test 1
```

```
T1: WORD 0xFFFE ; ARGUMENT, 47D
```

```
ANS1: WORD 0xFFFF ; REAL ANSWER
```

```
TEST1: WORD ?
```

```
;test 2
```

```
T2: WORD 0xFFC ; ARGUMENT, 480
```

```
ANS2: WORD 0x07FE ; REAL ANSWER
```

```
TEST2: WORD?
```

```
;test 3
```

```
T3: WORD 0x85BE ; ARGUMENT, 483
```

```
ANS3: WORD 0xC2DF ; REAL ANSWER
```

```
TEST3: WORD ?
```

```
START:
```

```
CLA
```

```
WORD 0x947D
```

```
BNE ERR1
```

```
LD $T1
```

```
CMP $ANS1
```

```
BEQ OK1
```

```
ERR1: LD #0
```

```
ST $TEST1
```

```
JUMP $CHECK2
```

```
OK1: LD #1
```

```
ST $TEST1
```

```
JUMP $CHECK2
```

```
CHECK2: CLA
```

```
WORD 0x9480
```

```
BNE ERR2
```

```
LD $T2
```

```
CMP $ANS2
```

```
BEQ OK2
```

```

ERR2: LD #0
ST $TEST2
JUMP $CHECK3
OK2: LD #1
ST $TEST2
JUMP $CHECK3

```

```

CHECK3: CLA
WORD 0x9483
BNE ERR3
LD $T3
CMP $ANS3
BEQ OK3
ERR3: LD #0
ST $TEST3
JUMP $ENDING
OK3: LD #1
ST $TEST3
JUMP $ENDING
ENDING: IN 0x15
AND #0x40
BEQ ENDING
LD $TEST1
OUT 0x14
PRINT2: IN 0x15
AND #0x40
BEQ PRINT2
LD $TEST2
ADD #0x10
OUT 0x14
PRINT3: IN 0x15
AND #0x40
BEQ PRINT3
LD $TEST3
ADD #0x20
OUT 0x14
END

```

Адр	МК	Метка	Расшифровка
F0	0001080001		ASR(DR) -> DR
F1	0200000000		DR -> MEM(AR)

## Трассировка

```
Адр      МК      IP      CR      AR      DR      SP      BR      AC      NZVC  СчМК
EF 0000000000 481 0FFC 480 0FFC 000 0480 0000 0000 F0
с
Адр      МК      IP      CR      AR      DR      SP      BR      AC      NZVC  СчМК
F0 0001080001 481 0FFC 480 07FE 000 0480 0000 0000 F1
с
Адр      МК      IP      CR      AR      DR      SP      BR      AC      NZVC  СчМК
F1 0200000000 481 0FFC 480 07FE 000 0480 0000 0000 F2
с
Адр      МК      IP      CR      AR      DR      SP      BR      AC      NZVC  СчМК
F2 80C4101040 481 0FFC 480 07FE 000 0480 0000 0000 C4
с
Адр      МК      IP      CR      AR      DR      SP      BR      AC      NZVC  СчМК
C4 80DE801040 481 0FFC 480 07FE 000 0480 0000 0000 DE
```

asr(dr) -> dr

STOR

## Задание на защиту

### Знаковое умножение чисел

```
ma E0
mw 0020009001
mw 0010009110
mw 81E6041040
mw 0010809110
mw 0001009021
mw 80E2101040
mw 0010E09001
mw 80C4101040

org 0x10
first_num: word 0x11
res: word ?
start: cla
      ld #13
      word 0x9010
      st $res
      hlt
end
```

## Проверка

```
asm
Введите текст программы. Для окончания введите END
org 0x10
first_num: word 0x11
res: word ?
start: cla
      ld #13
      word 0x9010
      st $res
      hlt
end
Программа начинается с адреса 012
s
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
012 0200 012 0000 000 0000 000 0000 0000 0100
с
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
012 0200 013 0200 012 0200 000 0012 0000 0100
с
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
013 AF0D 014 AF0D 013 000D 000 000D 000D 0000
с
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
014 9010 015 9010 010 00DD 000 0011 00DD 0100
с
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
015 E011 016 E011 011 00DD 000 0015 00DD 0100 011 00DD
с
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
016 0100 017 0100 016 0100 000 0016 00DD 0100
с
```



$0x00DD = 221 = 13 * 17 = 13 * 0x0011$  – верно!

## Проверка умножения на 0

```
asm
Введите текст программы. Для окончания введите END
org 0x10
first_num: word 0x0
res: word ?
start: cla
      ld #13
      word 0x9010
      st $res
      hlt
end
Программа начинается с адреса 012
s
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
012 0200 012 0000 000 0000 000 0000 0000 0100
с
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
012 0200 013 0200 012 0200 000 0012 0000 0100
с
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
013 AF0D 014 AF0D 013 000D 000 000D 000D 0000
с
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
014 9010 015 9010 010 0000 000 0000 0000 0100
с
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
015 E011 016 E011 011 0000 000 0015 0000 0100 011 0000
```

## Проверка (отрицательное на положительное)

```
Введите текст программы. Для окончания введите END
org 0x10
first_num: word 0xC000
res: word ?
start: cla
      ld #2
      word 0x9010
      st $res
      hlt
end
Программа начинается с адреса 012
s
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
012 0200 012 0000 000 0000 000 0000 0000 0100
с
Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
с012 0200 013 0200 012 0200 000 0012 0000 0100

Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
с013 AF02 014 AF02 013 0002 000 0002 0002 0000

Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
с014 9010 015 9010 010 8000 000 C000 8000 1000

Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC NZVC Адр Знчн
015 E011 016 E011 011 8000 000 0015 8000 1000 011 8000
```

Знак выставляется верно, значение верное:  $0xC000 * 2 = (-16384) * 2 = -32768$   
 $= 0x8000$ .

## **Заключение**

Я изучил работу микропрограмм в БЭВМ.

## Список литературы

**Методические указания к лабораторным работам по курсу "Основы профессиональной деятельности"** [В Интернете] / авт. В. В. Кириллов А. А. Приблуда, С. В. Клименков, Д. Б. Афанасьев. - <https://se.ifmo.ru/documents/10180/38002/Методические+указания+к+выполнению+лабораторных+работ+и+рубежного+контроля+БЭВМ+2019+bcomp-ng.pdf/d5a1be02-ad3f-4c43-8032-a2a04d6db12e>.