

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Дисциплина «Основы профессиональной деятельности»

Лабораторная работа №7

По дисциплине

«Основы профессиональной деятельности»

Вариант: 3175

Выполнил
Колмаков Дмитрий Владимирович,
Группа Р3131

Преподаватель
Перцев Тимофей Сергеевич

г. Санкт-Петербург, 2023 г

Оглавление

Задание	3
Ход работы	3
Назначение программы.....	Error! Bookmark not defined.
ОДЗ.....	Error! Bookmark not defined.
Расположение данных в памяти	Error! Bookmark not defined.
Область представления.....	5
Код программы на ассемблере	Error! Bookmark not defined.
Вывод.....	8

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. ANDSP - Логическое И двух верхних чисел на вершине стека, результат поместить на стек, установить признаки N/Z
2. Код операции - 0F10
3. Тестовая программа должна начинаться с адреса 0427₁₆

Ход работы

Исходный код синтезируемой команды

Адрес	Микрокоманда	Описание	Комментарий
E0	0180009008	$\underline{SP} \rightarrow \underline{AR}; \text{MEM}(\underline{AR}) \rightarrow \underline{DR}$	Первое число из стека \rightarrow BR
E1	0020009001	$\underline{DR} \rightarrow \underline{BR}$	
E2	0180009408	$(\underline{SP} + 1) \rightarrow \underline{AR}; \text{MEM}(\underline{AR}) \rightarrow \underline{DR}$	Второе число из стека \rightarrow DR
E3	0001809821	$(\underline{BR} \ \& \ \underline{DR}) \rightarrow \underline{DR}, \text{N}, \text{Z}$	Логическое И двух верхних чисел на вершине стека, флаги N, Z
E4	0288009208	$(\underline{SP} + \sim 0) \rightarrow \underline{SP}, \underline{AR}; \underline{DR} \rightarrow \text{MEM}(\underline{AR})$	$\text{SP} = \text{SP} - 1$, результат операции на стек
E5	80C4101040	GOTO INT @ C4	Переход к циклу прерываний

Текст тестовой программы

```
ORG    0x010

ARG1:  WORD    0xFFFF
ARG2:  WORD    0x0000

ARG3:  WORD    0x1234
ARG4:  WORD    0x1234

ARG5:  WORD    0xF91A
ARG6:  WORD    0x3C78

CHECK1: WORD    0x0
CHECK2: WORD    0x0
CHECK3: WORD    0x0

FINAL: WORD    0x0

RES1:  WORD    0x0000
RES2:  WORD    0x1234
RES3:  WORD    0x3818

TESTRES1: WORD 0x0
TESTRES2: WORD 0x0
TESTRES3: WORD 0x0

START:  CLA
        CALL TEST1
        CALL TEST2
        CALL TEST3
        LD   #0x1
        AND  CHECK1
        AND  CHECK2
        AND  CHECK3
        ST   FINAL
STOP:   HLT

TEST1:  LD   ARG1
        PUSH
        LD   ARG2
        PUSH
        CLA
        WORD 0x0F10 ; ANDSP
        POP
        ST   TESTRES1
        CMP  RES1
        BEQ  DONE1
ERROR1: POP
        POP
        CLA
        RET
```

```

DONE1: POP
      POP
      LD  #0x1
      ST  CHECK1
      CLA
      RET

TEST2: LD  ARG3
      PUSH
      LD  ARG4
      PUSH
      CLA
      WORD 0x0F10 ; ANDSP
      POP
      ST  TESTRES2
      CMP  RES2
      BEQ  DONE2
ERROR2: POP
      POP
      CLA
      RET
DONE2: POP
      POP
      LD  #0x1
      ST  CHECK2
      CLA
      RET

TEST3: LD  ARG5
      PUSH
      LD  ARG6
      PUSH
      CLA
      WORD 0x0F10 ; ANDSP
      POP
      ST  TESTRES3
      CMP  RES3
      BEQ  DONE3
ERROR3: POP
      POP
      CLA
      RET
DONE3: POP
      POP
      LD  #0x1
      ST  CHECK3
      CLA
      RET

```

Таблица трассировки МК

МР до выборки МК	Содержимое памяти и регистров процессора после выборки микрокоманды									
	MR	IP	AR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	СчМК
E0	0180009008	04E	0F10	7FD	3C78	7FD	004D	0000	0100	E1
E1	0020009001	04E	0F10	7FD	3C78	7FD	3C78	0000	0100	E2
E2	0180009408	04E	0F10	7FE	F91A	7FD	3C78	0000	0100	E3
E3	0001809821	04E	0F10	7FE	3818	7FD	3C78	0000	0000	E4
E4	0288009208	04E	0F10	7FC	3818	7FC	3C78	0000	0000	E5
E5	80C4101040	04E	0F10	7FC	3818	7FC	3C78	0000	0000	C4
C4	80DE801040	04E	0F10	7FC	3818	7FC	3C78	0000	0000	C5
C5	8001401040	04E	0F10	7FC	3818	7FC	3C78	0000	0000	01

Методика проверки

1. Загрузить комплекс разработанных микропрограмм в микропрограммную память БЭВМ;
2. Загрузить тестовую программу в память базовой ЭВМ;
3. Запустить основную программу с адреса в режиме работа;
4. Дождаться останова;
5. Проверить результат в АС и флаги N, Z;
6. Нажать продолжить;
7. Перейти к шагу 4 еще два раза;
8. Проверить значение ячейки памяти FINAL с номером 0x019, если значение 0x0001 – все тесты выполнены успешно.

Комментарии к методике

- Для проверки используется три пары значений: 0xFFFF и 0x0000, 0x1234 и 0x1234, 0xF91A и 0x3C78
- Данные значения показывают правильную работу программы логического умножения числа на ноль, числа на само число, двух разных ненулевых чисел
- В ходе проверки флаги N, Z выставляются корректно
- Результат каждого теста записывается в соответствующую ячейку TESTRES, значение ячейки RES 0x0001 означает успешное выполнение. 0x0000 – ошибку при выполнении.
- При успешном выполнении всех тестов значение FINAL станет 0x0001, иначе 0x0000

Ячейка с результатом		Первое число	Второе число	Теоретический результат	Полученный результат
TESTRES1	0x01D	0xFFFF (N=0, Z=1)	0x0000 (N=0, Z=1)	0x0000 (N=0, Z=1)	0x0000 (N=0, Z=1)
TESTRES2	0x01E	0x1234 (N=0, Z=0)	0x1234 (N=0, Z=0)	0x1234 (N=0, Z=0)	0x1234 (N=0, Z=0)
TESTRES3	0x01F	0xF91A (N=1, Z=0)	0x3C78 (N=0, Z=0)	0x3818 (N=0, Z=0)	0x3818 (N=0, Z=0)

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я изучил алгоритм синтеза собственной команды БЭВМ с помощью горизонтальных микрокоманд, обратился к знаниям из курса дискретной математики и реализовал на практике алгоритм умножения со сдвигом СЧП вправо, разработал методику проверки сделанной программы, а также получил полное понимание устройства БЭВМ и желание разработать новые команды и модули для уже существующей БЭВМ, либо создать свою с нуля.