

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»

Вариант 676

Выполнила:

Брель Мария Владимировна

Группа Р3107

Принял:

Вербовой Александр Александрович

Санкт-Петербург 2024

Оглавление

Текст задания.....	3
Исходный код синтезируемой команды.....	3
Трассировка микропрограммы.....	3
Код программы проверки команды на языке ассемблера.....	4
Описание тестовых программ.....	7
Подготовка к проверке.....	7
Методика проверки тестов.....	7
Вывод.....	8

Текст задания

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.

Лабораторная работа №7

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.

Введите номер варианта

1. MSUB M - вычитание аккумулятора из M с записью результата в ячейку памяти с установкой N/Z/V/C
2. Код операции - 9...
3. Тестовая программа должна начинаться с адреса 0074₁₆

Исходный код синтезируемой команды

Адрес ячейки	новый код МК	Комментарий
Цикл исполнения команды MSUB(E0—E2)		
E0	0001E09611	$\sim AC + DR + 1 \rightarrow DR, N, Z, V, C$
E1	0200000000	DR ? MEM(AR) // Запись результата в ячейку памяти
E2	80C4101040	GOTO INT @ C4 // Завершение цикла выполнения команды, переход к циклу прерываний

Трассировка микропрограммы

MP до выборки и МК	Содержимое памяти и регистров процессора после выборки и исполнения команды									
	MR	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	MP (СчМК)
E0	0001E09611	50A	9500	500	A000	000	0509	0234	1001	E1
E1	0200000000	50A	9500	500	A000	000	0509	0234	1001	E2
E2	80C4101040	50A	9500	500	A000	000	0509	0234	1001	C4

Код программы проверки команды на языке ассемблера

```
ORG 0x0
TT1: WORD 0x0; Тест 1 - Проверка при прямой абсолютной адресации
TT2: WORD 0x0; Тест 2 - Проверка на отсутствие изменения NZVC
TT3: WORD 0x0; Тест 3 - Проверка на установку флага C
TT4: WORD 0x0; Тест 4 – Проверка при прямой относительной адресации
TT6: WORD 0x0; Тест 6 – Крайний случай + косвенная относительная
```

```
MEM: WORD 0x7C0
```

```
ORG 0x0074
START: CALL $TEST1
      LD $TT1
      NOP; Проверка
      CALL $TEST2
      LD $TT2
      NOP ; Проверка
      CALL $TEST3
      LD $TT3
      NOP ; Проверка
CALL $TEST4
      LD $TT4
      NOP ; Проверка
CALL $TEST5; Вызов пятого теста
      NOP ; Проверка
CALL $TEST6; Вызов шестого теста
      LD $TT6; Загрузка результата блого теста
      NOP ; Проверка
      HLT
```

```
ORG 0x500
A1: WORD 0xA234
B1: WORD 0x0234
RES1: WORD ?
TEST1: CLA
      CLC
      LD A1
      SUB B1
      ST RES1
      LD B1
      WORD 0x9500
      LD A1
      CMP RES1
      BNE ERR1
```

```
LD #0x1
ST $TT1
RET
ERR1: LD #0x0
ST $TT1
RET
```

;-----

```
ORG 0x600
A2: WORD 0xA234
B2: WORD 0xFFFF
TEST2: CLA
CLC
LD B2
WORD 0x9600
BCS ERR2
```

```
LD #0x1
ST $TT2
RET
ERR2: LD #0x0
ST $TT2
RET
```

;-----

```
ORG 0x700
A3: WORD 0xA234
B3: WORD 0xFFFF
RES3: WORD ?
```

```
TEST3: CLA
CLC
LD A3
WORD 0x9601
BLO ERR3
```

```
LD #0x1
ST $TT3
RET
ERR3: LD #0x0
ST $TT3
RET
```

;-----

```
ORG 0x750
A4: WORD 0xA234
B4: WORD 0x0234
RES4: WORD ?
```

```
TEST4: CLA
      CLC
      LD A4
      SUB B4
      ST $RES4
      LD B4
      WORD 0x9EF6
      LD A4
      CMP RES4
      BNE ERR4
```

```
      LD #0x1
      ST $TT4
      RET
```

```
ERR4: LD #0x0
      ST $TT4
      RET
```

```
;-----
```

```
ORG 0x7A0
A5:  WORD      0x0031
B5:  WORD 0x0033
RES5: WORD ?
TEST5: CLA
```

```
      CLC
      LD B5
      SUB A5
      ST $RES5
      RET
```

```
;-----
```

```
ORG 0x7C0
A6:  WORD      0x0000
B6:  WORD      0xFFFF
RES6: WORD ?
```

```
TEST6: CLA
      CLC
      CMC
      LD B6
      SUB (MEM)
      ST $RES6
      LD A6
      WORD 0x9805
      LD B6
      CMP RES6
      BNE ERR6
```

```
      LD #0x1
```

```
ST $TT6
RET
ERR6: LD #0x0
ST $TT6
RET
MEM: WORD 0x07C0
```

Описание тестовых программ

1. Первый тест проверяет правильность исполнения команды при прямой абсолютной адресации
2. Второй и третий тесты проверяют правильность выставления флага C в результате выполнения операции
3. Четвертый тест аналогичен первому, но использует прямую относительную адресацию
4. Пятый тест показывает результат выполнения команды при прямой загрузке
5. Шестой тест рассматривает разность крайних значений с использованием косвенной относительной адресации

Подготовка к проверке

1. Открыть БЭВМ в формате cli или dual “java -Dmode=dual -jar bcomp-ng.jar”
2. Открыть help “?”
3. На основе help и таблицы микрокоманд перенести нужные микрокоманды в БЭВМ
4. Открыть режим ввода Assembler “asm”
5. Загрузить команды Assembler в БЭВМ
6. Заменить везде NOP на HLT.
7. Написать после кода Assembler END и нажать Enter

Методика проверки тестов

1. Запустить программу в режиме “РАБОТА” (адрес начала программы 0x40F).
2. Дождаться останова. Записать значение из AC в результат первого теста **ТТ1**.
3. Нажать кнопку “ПРОДОЛЖЕНИЕ”.
4. Дождаться останова. Записать значение из AC в результат второго теста **ТТ2**.
5. Нажать кнопку “ПРОДОЛЖЕНИЕ”.
6. Дождаться останова. Записать значение из AC в результат третьего теста **ТТ3**.
7. Нажать кнопку “ПРОДОЛЖЕНИЕ”.
8. Дождаться останова. Записать значение из AC в результат третьего теста **ТТ4**.
9. Нажать кнопку “ПРОДОЛЖЕНИЕ”.
10. Дождаться останова. Посмотреть, куда записался результат MSUB.
11. Нажать кнопку “ПРОДОЛЖЕНИЕ”.
12. Дождаться останова. Записать значение из AC в результат третьего теста **ТТ6**.
13. Нажать кнопку “ПРОДОЛЖЕНИЕ”.
14. Дождаться останова.
15. Удостовериться, что все результаты тестов равны 0x1.

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я изучила алгоритм синтеза собственной команды БЭВМ с помощью микропрограмм и методику проверки сделанной программы