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 P3107

Принял:

Вербовой Александр Александрович

Санкт-Петербург 2024

Оглавление

[Текст задания 3](#__RefHeading___Toc1709_1612188114)

[Исходный код синтезируемой команды 3](#__RefHeading___Toc1711_1612188114)

[Трассировка микропрограммы 3](#__RefHeading___Toc1713_1612188114)

[Код программы проверки команды на языке ассемблера 4](#__RefHeading___Toc1715_1612188114)

[Описание тестовых программ 7](#__RefHeading___Toc1717_1612188114)

[Подготовка к проверке 7](#__RefHeading___Toc1719_1612188114)

[Методика проверки тестов 7](#__RefHeading___Toc1721_1612188114)

[Вывод 8](#__RefHeading___Toc1723_1612188114)

# **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.

# **Исходный код синтезируемой команды**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Адрес ячейки** | **новый код МК** | **Комментарий** |
| **Цикл исполнения команды MSUB(E0—E2)** | | |
| E0 | 0001E09611 | ~AC + DR + 1 → 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 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 6ого 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 0х40F).
2. Дождаться останова. Записать значение из АС в результат первого теста **ТТ1**.
3. Нажать кнопку “ПРОДОЛЖЕНИЕ”.
4. Дождаться останова. Записать значение из АС в результат второго теста **ТТ2**.
5. Нажать кнопку “ПРОДОЛЖЕНИЕ”.
6. Дождаться останова. Записать значение из АС в результат третьего теста **ТТ3**.
7. Нажать кнопку “ПРОДОЛЖЕНИЕ”.
8. Дождаться останова. Записать значение из АС 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 АС 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