**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**Факультет ПИиКТ**

**Дисциплина: Основы профессиональной деятельности**

**Лабораторная работа №7**

**Синтез**

**команд БЭВМ**

**Вариант 8786**

Выполнил: Михайлов Петр Сергеевич

Группа: Р3111

Преподаватель: Остапенко Ольга Денисовна

Санкт-Петербург 2025г.

Содержание

[Задание 3](#_Toc191537569)

[Определение функции, вычисляемой программой 4](#_Toc191537570)

[1. Текст исходный программы 4](#_Toc191537571)

[2. Описание программы 5](#_Toc191537572)

[3. Расположение в БЭВМ программы, исходных данных и результатов 5](#_Toc191537573)

[4. Область представления 5](#_Toc191537574)

[5. Область допустимых значений 6](#_Toc191537575)

[Трассировка программы 7](#_Toc191537576)

[Заключение 8](#_Toc191537577)

# 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. MSUB M – вычитание аккумулятора из ячейки с записью результата в ячейку памяти без установки N/Z/V/C
2. Код операции – 9…
3. Тестовая программа должна начинаться с адреса 040D16

# Текст синтезированных микрокоманд

*Таблица 1: Текст синтезированных микрокоманд.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Адрес МП | Микрокоманда | Действие; Комментарий |
| E0  E1  E2  E3  E4  E5  E6  E7  E8 | 80E3084002  81E3024002  81E9014002  80E9804002  81E9404002  81E9204002  80E9104002  0001009611  8055101040 | IF CR(11) = 0 GOTO E3 ; *X(0..7)XX -> на E4*  IF CR(9) = 1 GOTO E3 ; *X(A,B,E,F)XX -> на* *E4*  IF CR(8) = 1 GOTO E9 ; *8,C -> E4 / 9,D->за борт*  IF CR(15) = 0 GOTO E9 ; *КОП 0..7 -> за борт*  IF CR(14) = 1 GOTO E9 ; *КОП С..F -> за борт*  IF CR(13) = 1 GOTO E9 ; *КОП A..B -> за борт*  IF CR(12) = 0 GOTO E9 ; *КОП 8 -> за борт*  ~AC + DR + 1 -> DR ; *В DR – операнд M – AC*  GOTO STORE @ 55 ; *Сохраним рез. в память* |

*Окончание таблицы.*

# Текст тестовой программы

*Таблица 2: Текст тестовой программы.*

|  |
| --- |
| **Тестирование синтезированной команды MSUB M (9…)** |
| ORG 0x40D  TCOUNT: WORD 0x0002 ; *Константа: количество тестов.*  RESULT: WORD 0x0001 ; *Результат работы тест-программы.*  TEMP\_TC: WORD ? ; *Вспомогательная ячейка для счётчика.*  START: LD TCOUNT  ST TEMP\_TC ; *Инициализируем счётчик.*  LD #1  ST RESULT ; *Инициализируем результат.*  CALL $TEST1 ; *Вызываем первый тест.*  CALL $TEST2 ; *Вызываем второй тест.*  LOOP\_ADDR: POP ; *Нужно взять со стека число…*  AND RESULT ; *И* *логически умножить на результат.*  ST RESULT ; *Не* *забываем* *все* *сохранить.*  LOOP TEMP\_TC ; *Остались результаты тестов?*  JUMP LOOP\_ADDR ; *Да – учтем и их. Нет – на выход!*  HLT ; *Тот* *самый* *выход!* |
| ORG 0x420  TEST1: LD TEST1\_AC ; *Загружаем тестовое значение AC.*  WORD 0x942C ; *Вызываем синтезированную команду.*  LD TEST1\_M ; *Загружаем ее результат работы.*  CMP TEST1\_CV ; *Сравниваем с эталонным.*  BEQ T1\_PASS ; *Равен эталону?*  T1\_FAIL: CLA ; *Нет – загрузим 0 в AC.*  JUMP T1\_RETURN ; *И отправимся на возврат.*  T1\_PASS: LD #1 ; *Да – загрузим 1 в AC.*  T1\_RETURN: SWAP ; *Не забываем про адрес возврата.*  PUSH ; *Вернем результат теста.*  RET ; *Возврат управления.*  TEST1\_AC: WORD 0xFF01 ; *Тестовое значение AC.*  TEST1\_M: WORD 0x5233 ; *Тестовая ячейка памяти для MSUB.*  TEST1\_CV: WORD 0x5332 ; *Ожидаемый результат.* |
| ORG 0x430  TEST2: LD TEST2\_AC ; *Загружаем тестовое значение AC.*  WORD 0x943C ; *Вызываем синтезированную команду.*  LD TEST2\_M ; *Загружаем ее результат работы.*  CMP TEST2\_CV ; *Сравниваем с эталонным.*  BEQ T2\_PASS ; *Равен эталону?*  T2\_FAIL: CLA ; *Нет – загрузим 0 в AC.*  JUMP T1\_RETURN ; *И отправимся на возврат.*  T2\_PASS: LD #1 ; *Да – загрузим 1 в AC.*  T2\_RETURN: SWAP ; *Не забываем про адрес возврата*  PUSH ; *Вернем результат теста.*  RET ; *Возврат управления.*  TEST2\_AC: WORD 0x6001 ; *Тестовое значение AC.*  TEST2\_M: WORD 0x7FFF ; *Тестовая ячейка памяти для MSUB.*  TEST2\_CV: WORD 0x1FFE ; *Ожидаемый результат.* |

*Окончание таблицы.*

# Таблица трассировки цикла исполнения разработанных микрокоманд

*Таблица 3: Трассировка цикла исполнения синтезированной команды.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MP до выборки MK | Содержимое памяти и регистров процессора после выборки и исполнения МК | | | | | | | | |
| MR | IP | CR | AR | DR | BR | AC | NZVC | MP |
| E0 | 80E3084002 | 422 | 942C | 42C | 5233 | 0421 | FF01 | 1000 | E3 |
| E3 | 80E9804002 | 422 | 942C | 42C | 5233 | 0421 | FF01 | 1000 | E4 |
| E4 | 81E9404002 | 422 | 942C | 42C | 5233 | 0421 | FF01 | 1000 | E5 |
| E5 | 81E9204002 | 422 | 942C | 42C | 5233 | 0421 | FF01 | 1000 | E6 |
| E6 | 80E9104002 | 422 | 942C | 42C | 5233 | 0421 | FF01 | 1000 | E7 |
| E7 | 0001009611 | 422 | 942C | 42C | 5332 | 0421 | FF01 | 1000 | E8 |
| E8 | 8055101040 | 422 | 942C | 42C | 5332 | 0421 | FF01 | 1000 | 55 |
| 55 | 0200000000 | 422 | 942C | 42C | 5332 | 0421 | FF01 | 1000 | 56 |
| 56 | 80C4101040 | 422 | 942C | 42C | 5332 | 0421 | FF01 | 1000 | C4 |

*Окончание таблицы.*

# Методики проверки команды с использованием тестовой программы

1. Загрузить комплекс программ в память Базовой ЭВМ.
2. Ввести в клавишный регистр (IR) значение 0000.0100.0010.1011 (0x042B).
3. Нажать кнопку «ВВОД АДРЕСА».
4. Придумать число и записать его в клавишный регистр.
5. Нажать кнопку «ЗАПИСЬ».
6. Придумать еще одно число и записать его в клавишный регистр.
7. Нажать кнопку «ЗАПИСЬ».
8. Из числа, придуманного в пункте 6, вычесть число, придуманное в пункте 4. Результат ввести в клавишный регистр.
9. Нажать кнопку «ЗАПИСЬ».
10. Ввести в клавишный регистр (IR) значение 0000.0100.0011.1011 (0x043B).
11. Последовательно повторить все действия из пунктов с 3 по 9 включительно.
12. Ввести в клавишный регистр (IR) значение 0000.0100.0000.1111 (0x40F).
13. Переключить тумблер «РАБОТА/ОСТАНОВ» в режим «РАБОТА».
14. Нажать кнопку «ПУСК».
15. Дождаться остановки работы ЭВМ.
16. Ввести в клавишный регистр (IR) значение 0000.0100.0000.1110 (0x40E).
17. Нажать кнопку «ВВОД АДРЕСА».
18. Нажать кнопку «ЧТЕНИЕ».
19. Убедиться, что прочитанное значение равно 0x0001.

# Заключение

Во время выполнения данной лабораторной работы я изучил процесс прерывания программы и исследовал функционирование Базовой ЭВМ при обмене данными в режиме прерывания программы, а также научился писать методики проверки программных комплексов и следовать им.