Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» –

Системное и прикладное программное обеспечение

**Отчёт**

**По лабораторной работе №7**

**«Синтез команд БВЭМ»**

по дисциплине «Основы профессиональной деятельности»

**Вариант: 771**

Выполнил:

студент 1 курса

Батманов Даниил Евгеньевич

Группа: Р3107

Приняла:

Ткешелашвили Нино Мерабиевна

Отчёт принят «\_\_»\_\_\_\_\_2023 г.

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

г. Санкт-Петербург, 2023

**Оглавление**

[Задание 3](#_Toc134599556)

[Основные этапы вычисления 4](#_Toc134599557)

[Заключение 7](#_Toc134599558)

[Список литературы 8](#_Toc134599559)

# 

# 

# 

# 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. SUBSP - Вычесть два верхних числа на вершине стека, результат поместить на стек, установить признаки N/Z/V/C
2. Код операции - 0F01
3. Тестовая программа должна начинаться с адреса 01D816

# Основные этапы вычисления

**Текст программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес МП** | **Микрокоманда** | **Описание** | **Комментарий** |
| E0 | 0080009008 | SP 🡪 AR | Запись первого числа в аккумулятор |
| E1 | 0100000000 | MEM(AR) 🡪 DR |
| E2 | 0010009001 | DR 🡪 AC |
| E3 | 0080009408 | SP + 1 🡪 AR | Запись второго числа в DR |
| E4 | 0100000000 | MEM(AR) 🡪 DR |
| E5 | 0010E09511 | AC + ~DR + 1 🡪 AC; NZVC | Запись разности AC и DR в AC с установкой флагов результата: NZVC |
| E6 | 0001009010 | AC 🡪 DR | Запись AC в DR |
| E7 | 0088009208 | ~0 + SP 🡪 AR, SP | Увеличение стека на 1 и его запись в AR и SP |
| E8 | 0200000000 | DR 🡪 MEM(AR) | Запись DR на вершину стека |
| E9 | 80C4101040 | GOTO INT @ C4 | Переход на цикл прерывания |

**Таблица трассировки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МР до выборки МК | MR | IP | CR | AR | DR | BR | AC | NZVC | MP (СчМК) |
| E0 | 0080009008 | 1E1 | 0F01 | 7FE | 0F01 | 01E0 | 0004 | 0000 | E1 |
| E1 | 0100000000 | 1E1 | 0F01 | 7FE | 0004 | 01E0 | 0004 | 0000 | E2 |
| E2 | 0010009001 | 1E1 | 0F01 | 7FE | 0004 | 01E0 | 0004 | 0000 | E3 |
| E3 | 0080009408 | 1E1 | 0F01 | 7FE | 0004 | 01E0 | 0004 | 0000 | E4 |
| E4 | 0100000000 | 1E1 | 0F01 | 7FE | 0003 | 01E0 | 0004 | 0000 | E5 |
| E5 | 0010E09511 | 1E1 | 0F01 | 7FE | 0003 | 01E0 | 0001 | 0001 | E6 |
| E6 | 0001009010 | 1E1 | 0F01 | 7FE | 0001 | 01E0 | 0001 | 0001 | E7 |
| E7 | 0088009208 | 1E1 | 0F01 | 7FD | 0001 | 01E0 | 0001 | 0001 | E8 |
| E8 | 0200000000 | 1E1 | 0F01 | 7FD | 0001 | 01E0 | 0001 | 0001 | E9 |
| E9 | 80C4101040 | 1E1 | 0F01 | 7FD | 0001 | 01E0 | 0001 | 0001 | C4 |

**Тестовая программа на языке ассемблера БЭВМ**

ORG 0x01D8

; Методика направлена на проверку работы микрокоманды со знаковыми числами

; Тест А - проверка на правильный результат (положительные числа + без переполнений)

START: JUMP $TEST1

A1: WORD 0x3 ; A1 = 3

A2: WORD 0x4 ; A2 = 4

A3: WORD 0x1 ; A3 = 1

; Подготовка: запись чисел A1, A2 в стек

TEST1: LD $A1

PUSH

LD $A2

PUSH

; Выполнение команды 0x0F01

WORD 0x0F01

; Проверка результата - должен получиться результат, равный A3

LD &0x0

BVS FALSE1

CMP $A3

BEQ TRUE1

FALSE1: LD #0x0

ST $X

JUMP $TEST2

TRUE1: LD #0x1

ST $X

JUMP $TEST2

; Тест B - проверка на правильный результат (отрицательные числа + без переполнений)

B1: WORD 0xFFFF ; B1 = -1

B2: WORD 0xFFFF ; B2 = -1

B3: WORD 0x0000 ; B3 = 0

; Подготовка: очистка стека, запись чисел B1, B2 в стек

TEST2: POP

POP

POP

LD $B1

PUSH

LD $B2

PUSH

; Выполнение команды 0x0F01

WORD 0x0F01

; Проверка результата - должен получиться результат, равный B3

LD &0x0

BVS FALSE2 ; Переполнение - ошибка

CMP $B3

BEQ TRUE2

FALSE2: LD #0x0

ST $Y

JUMP $TEST3

TRUE2: LD #0x1

ST $Y

JUMP $TEST3

; Тест C - проверка на правильный результат (переполнение)

С1: WORD 0xFFFF ; C1 = -1

С2: WORD 0x7FFF ; C2 = 32767

; Подготовка: очистка стека, запись чисел C1, C2 в стек

TEST3: POP

POP

POP

LD $С1

PUSH

LD $С2

PUSH

; Выполнение команды 0x0F01

WORD 0x0F01

; Проверка результата - должно произойти переполнение

BVS TRUE3

FALSE3: LD #0x0

ST $Z

JUMP $CHECK

TRUE3: LD #0x1

ST $Z

JUMP $CHECK

ORG 0x90

X: WORD 0x0

Y: WORD 0x0

Z: WORD 0x0

ANS: WORD 0x0

CHECK: LD X

AND Y

AND Z

ST ANS

HLT

**Методика проверки команды**

Приведенная программа проверки содержит в себе три теста:

1. Выполнение команды для положительных чисел (результат каждой операции вычитания не выходит за пределы ОДЗ)
2. Выполнение команды для отрицательных чисел (результат каждой операции вычитания не выходит за пределы ОДЗ)
3. Выполнение команды при выходе результата вычитания за пределы ОДЗ

Входные аргументы каждого теста можете посмотреть в коде программы – они помечены буквами A, B, C

Порядок проверки синтезированной команды следующий:

1. Скомпилируйте код программы
2. Нажмите кнопку ПУСК
3. Дождитесь останова
4. Перейдите на ячейку 0x093
5. Посмотрите результат в ячейке 0x093, если он равен 1 – все тесты пройдены; если 0, то не пройдены (определить какой именно тест не пройден можно относительно его результата в ячейках 0x090-0x092 (1 – пройден, 0 – не пройден))

# Заключение

В ходе выполнения данной лабораторной работы я познакомился с синтезом команд в БЭВМ и смог создать свою, а также написал тесты к ней.

# Список литературы

**В.В. Кириллов А.А. Приблуда, С.В. Клименков, Д.Б. Афанасьев** Методические указания к лабораторным работам по курсу "Основы профессиональной деятельности". - Санкт-Петербург: 2019.