

Национальная научно-образовательная корпорация ИТМО  
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

по дисциплине  
**«ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Вариант № 9

Выполнил:

Студент группы Р3132

Юксель Хамза

Преподаватель:

Абузов Ярослав  
Александрович

Санкт-Петербург, 2025

## Задание

# 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

9

1. SUBSP - Вычесть два верхних числа на вершине стека, результат поместить на стек, установить признаки N/Z/V/C
2. Код операции - 0F03
3. Тестовая программа должна начинаться с адреса 03F0<sub>16</sub>

### Код микропрограммы:

Адрес МП	Микрокоманда	Описание	Комментарий
E0	81C4FC1002	if CR(7..2) = 1 then GOTO INT @ C4	Проверка на правильный код программы
E1	80C4021002	if CR(1) = 0 then GOTO INT @ C4	
E2	80C4011002	if CR(0) = 0 then GOTO INT @ C4	
E3	0080009008	SP -> AR	Первое значение стека в DR
E4	0100000000	MEM(AR) -> DR	
E5	0020009001	DR -> BR	Первое значение в BR
E6	0080009408	SP + 1 -> AR	Второе значение стека в DR
E7	0100000000	MEM(AR) -> DR	
E8	0001E09621	~BR + DR + 1 -> DR	Вычитание из 1го значения стека

			второго, установка N, Z, V, C
E9	0088009208	$\sim 0 + SP \rightarrow SP, AR$	Кладем результат вычитания на стек
EA	0200000000	DR $\rightarrow$ MEM(AR)	
EB	80C4101040	GOTO INT @ C4	Переход к циклу прерывания

Таблица трассировки микропрограммы:

MP до выборки МК	Содержимое памяти и регистров после выборки микрокоманды									
	MR	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	СчМК

Ассемблерный код тестовой программы:

```
; =====
; Тестовая программа для команды SUBSP (Вычитание на стеке)
; Код операции: OF03
; =====
```

ORG 0x03F0 ; Начальный адрес программы

```

; --- Область для результатов тестов ---
RESULT: WORD 0      ; Финальный результат (1 = все тесты прошли)
CHECK1: WORD 0      ; Результат Теста 1 (простое вычитание)
CHECK2: WORD 0      ; Результат Теста 2 (отрицательный результат, флаг N)
CHECK3: WORD 0      ; Результат Теста 3 (переполнение, флаг V)
CHECK4: WORD 0      ; Результат Теста 4 (заём, флаг C)

; --- Хранилища для результатов операций ---
RES1: WORD 0
RES2: WORD 0
RES3: WORD 0
RES4: WORD 0

; --- Аргументы для тестов ---
ARG1: WORD 0x1010
ARG2: WORD 0x0010 ; Для TEST1: 0x1010 - 0x0010 = 0x1000

ARG3: WORD 0x0000
ARG4: WORD 0x0004 ; Для TEST2: 0x0000 - 0x0004 = -4 (FFFFC)

ARG5: WORD 0x7FFF
ARG6: WORD 0x8000 ; Для TEST3: 0x7FFF - 0x8000 = FFFF, Overflow

ARG7: WORD 0x0000
ARG8: WORD 0x0001 ; Для TEST4: 0x0000 - 0x0001 = -1 (FFFF), Carry

; --- Основная программа ---
START: CLA          ; Очистить аккумулятор
      CALL TEST1
      CALL TEST2
      CALL TEST3
      CALL TEST4

      LD #0x1    ; Загрузить 1 для финальной проверки
      AND CHECK1 ; Если CHECK1=0, результат будет 0
      AND CHECK2
      AND CHECK3
      AND CHECK4
      ST RESULT  ; Сохранить финальный результат

STOP: HLT

; --- TEST 1: Простое вычитание ---
TEST1: LD ARG1
      PUSH
      LD ARG2
      PUSH
      WORD 0x0F03 ; Выполняем SUBSP
      POP

```

```

ST RES1
CMP #0x1000 ; Сравниваем с ожидаемым результатом
BEQ CORR1 ; Если равно, тест пройден
POP ; Очистка стека в случае ошибки
POP
CLA
RET

CORR1: POP
POP
LD #0x1 ; Тест пройден, установить флаг успеха
ST CHECK1
CLA
RET

; --- TEST 2: Отрицательный результат (Флаг N) ---
TEST2: LD ARG3
PUSH
LD ARG4
PUSH
WORD 0x0F03 ; Выполняем SUBSP
BMI CORR2 ; Если результат отрицательный (N=1), тест пройден
POP
POP
CLA
RET

CORR2: POP
POP
LD #0x1
ST CHECK2
CLA
RET

; --- TEST 3: Переполнение (Флаг V) ---
TEST3: LD ARG5
PUSH
LD ARG6
PUSH
WORD 0x0F03 ; Выполняем SUBSP
BVS CORR3 ; Если произошло переполнение (V=1), тест пройден
POP
POP
CLA
RET

CORR3: POP
POP
LD #0x1
ST CHECK3
CLA
RET

```

```
; --- TEST 4: Заём (Флаг C) ---
TEST4: LD ARG7
    PUSH
    LD ARG8
    PUSH
    WORD 0x0F03 ; Выполняем SUBSP
    BCS CORR4 ; Если был заём (C=1), тест пройден
    POP
    POP
    CLA
    RET
CORR4: POP
    POP
    LD #0x1
    ST CHECK4
    CLA
    RET

END
```

Методика проверки:

## Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я узнал про микрокоманды в БЭВМ, научился их создавать, а также загружать в память созданные на их основе команды и тестировать их.