МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7**

по дисциплине

«Основы профессиональной деятельности»

Вариант № 5128

***Выполнил:***

Студент группы P3112

Марьин Григорий Алексевич

***Преподаватель:***

Абузов Ярослав

Александрович

Санкт-Петербург, 2025 г.

## Содержание

[Текст задания 3](#_Toc133865343)

[Исходный код синтезируемой команды 3](#_Toc133865344)

[Тестовая программа 4](#_Toc133865345)

[Методика проверки 6](#_Toc133865346)

[Вывод 7](#_Toc133865347)

# 

# 

# 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.

1. **BODD ADDR -** переход к команде, расположенной по адресу, на которую указывает адресная часть команды, если аккумулятор содержит нечетное число
2. Код операции - **FEXX**
3. Тестовая программа должна начинаться с адреса **021C16**

# Исходный код синтезируемой команды

**Текст программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес МП | Микрокоманда | Описание | Комментарий |
| E0 | 81E1011010 | IF AC mod 2 == 1 GOTO @ E1 | Если число не кратно 2, то перейти к микрокоманде E1 |
| E1 | 0020011002 | extend sign CR(0..7) ? BR | Расширение знака |
|  |  |  |  |

**Таблица трассировки микропрограммы**

Пусть на стеке лежит 2 числа: AAAA16 и 555516. В аккумуляторе находится 000116. Выполняется команда XORSP по адресу 1F1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МР до выборки МК | Содержимое памяти и регистров процессора после выборки микрокоманды | | | | | | | | | |
| **MR** | **IP** | **СR** | **AR** | **DR** | **SP** | **BR** | **AC** | **NZVC** | **СчМК** |
| E0 | 0080009208 | 1F2 | 0F01 | 7FD | 0F01 | 7FE | 1F1 | 0001 | 0000 | E1 |
| E1 | 0001009010 | 1F2 | 0F01 | 7FD | 0001 | 7FE | 1F1 | 0001 | 0000 | E2 |
| E2 | 0200000000 | 1F2 | 0F01 | 7FD | 0001 | 7FE | 1F1 | 0001 | 0000 | E3 |
| E3 | 0080009008 | 1F2 | 0F01 | 7FE | 0001 | 7FE | 1F1 | 0001 | 0000 | E4 |
| E4 | 0100000000 | 1F2 | 0F01 | 7FE | AAAA | 7FE | 1F1 | 0001 | 0000 | E5 |
| E5 | 0020009001 | 1F2 | 0F01 | 7FE | AAAA | 7FE | AAAA | 0001 | 0000 | E6 |
| E6 | 0080009408 | 1F2 | 0F01 | 7FF | AAAA | 7FE | AAAA | 0001 | 0000 | E7 |
| E7 | 0100000000 | 1F2 | 0F01 | 7FF | 5555 | 7FE | AAAA | 0001 | 0000 | E8 |
| E8 | 0010009A21 | 1F2 | 0F01 | 7FF | 5555 | 7FE | AAAA | 5555 | 0000 | E9 |
| E9 | 0001009921 | 1F2 | 0F01 | 7FF | AAAA | 7FE | AAAA | 5555 | 0000 | EA |
| EA | 0020009B11 | 1F2 | 0F01 | 7FF | AAAA | 7FE | 0000 | 5555 | 0000 | EB |
| EB | 0020809220 | 1F2 | 0F01 | 7FF | AAAA | 7FE | FFFF | 5555 | 1000 | EC |
| EC | 0088009208 | 1F2 | 0F01 | 7FD | AAAA | 7FD | FFFF | 5555 | 1000 | ED |
| ED | 0100000000 | 1F2 | 0F01 | 7FD | 0001 | 7FD | FFFF | 5555 | 1000 | EE |
| EE | 0010009001 | 1F2 | 0F01 | 7FD | 0001 | 7FD | FFFF | 0001 | 1000 | EF |
| EF | 0001009020 | 1F2 | 0F01 | 7FD | FFFF | 7FD | FFFF | 0001 | 1000 | F0 |
| F0 | 0200000000 | 1F2 | 0F01 | 7FD | FFFF | 7FD | FFFF | 0001 | 1000 | F1 |
| F1 | 80C4101040 | 1F2 | 0F01 | 7FD | FFFF | 7FD | FFFF | 0001 | 1000 | C4 |

# Тестовая программа

|  |
| --- |
| ORG 0x1D0  RESULT: WORD 0x0  CHECK1: WORD 0x0  CHECK2: WORD 0x0  CHECK3: WORD 0x0  RES1: WORD 0x0  RES2: WORD 0xFFFF  RES3: WORD 0x7D9A  ARG1: WORD 0x0  ARG2: WORD 0x0  ARG3: WORD 0xAAAA  ARG4: WORD 0x5555  ARG5: WORD 0xAAFF  ARG6: WORD 0xD765  ORG 0x01E3  START: CALL TEST1  CALL TEST2  CALL TEST3  LD #0x1  AND CHECK1  AND CHECK2  AND CHECK3  ST RESULT  STOP: HLT  TEST1: LD ARG1  PUSH  LD ARG2  PUSH  LD #0x77  WORD 0x0F01 ; XORSP  CMP #0x77  BNE ERROR1  POP  ST CHECK1  CMP RES1  BEQ DONE1  ERROR1: POP  POP  CLA  RET  DONE1: POP  POP  LD #0x1  ST CHECK1  CLA  RET  TEST2: LD ARG3  PUSH  LD ARG4  PUSH  LD #0x77  WORD 0x0F01 ; XORSP  CMP #0x77  BNE ERROR2  POP  ST CHECK2  CMP RES2  BEQ DONE2  ERROR2: POP  POP  CLA  RET  DONE2: POP  POP  LD #0x1  ST CHECK2  CLA  RET  TEST3: LD ARG5  PUSH  LD ARG6  PUSH  LD #0x77  WORD 0x0F01 ; XORSP  CMP #0x77  BNE ERROR3  POP  ST CHECK3  CMP RES3  BEQ DONE3  ERROR3: POP  POP  CLA  RET  DONE3: POP  POP  LD #0x1  ST CHECK3  CLA  RET |

# Методика проверки

1. Записать микропрограмму.
2. Загрузить тестовую программу в память базовой ЭВМ.
3. Запустить основную программу с адреса 01E316 в режиме работа.
4. Дождаться останова.
5. Проверить значение ячейки памяти RESULT с номером 1D016, если значение 0x1 – все тесты выполнены успешно.

**Комментарии к методике**

* Для проверки используется три пары значений: 0000 & 0000, AAAA & 5555, AAFF & D765
* Данные значения показывают правильную работу программы с отрицательными, нулевыми и положительными числами.
* В ходе проверки флаги N и Z меняются с 0 на 1 и с 1 на 0 в двух разных случаях, что говорит о правильном выставлении флагов.
* Результат каждого теста записывается в соответствующую ячейку CHECK, значение 0x1 означает успешное выполнение. Любое другое – результат выполнения синтезированной команды
* При успешном выполнении всех тестов значение RESULT станет 0x1, иначе любым отличным.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ячейка с результатом** | | **Первое число** | **Второе число** | **Теоретический результат** | **Полученный результат** |
| RES1 | 0x1D4 | 0000 (N=0, Z=1) | 0000 (N=0, Z=1) | 0000 (N=0, Z=1) | 0000 (N=0, Z=1) |
| RES2 | 0x1D5 | AAAA (N=1, Z=0) | 5555 (N=0, Z=0) | FFFF (N=1, Z=0) | FFFF (N=1, Z=0) |
| RES3 | 0x1D6 | AAFF (N=1, Z=0) | D765 (N=1, Z=0) | 7D9A (N=0, Z=0) | 7D9A (N=0, Z=0) |

# Вывод

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