Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Факультет: ПИиКТ

Направление 09.03.04 «Системное и прикладное программное обеспечение»

Мегафакультет: КТиУ

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7**

по дисциплине:

«ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

**"Обмен данными с ВУ по прерыванию"**

**Выполнил:**

Студент 1 курса

группа P3115

Вариант 1585

Девяткин А. Ю.

**Преподаватель:**

Перцев Т.С.

Санкт-Петербург

2021

# 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. MNEG M - изменение знака ячейки памяти, установить признаки N/Z/V/C
2. Код операции - 9...
3. Тестовая программа должна начинаться с адреса 040616

# Исходный текст синтезируемой команды

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес МП | Микро- команда | Метка | Комментарии |
| 3D | 81E0104002 | CMD100X | if CR(12) = 1 then GOTO E0 |
|  |  |  |  |
| E0 | 0001E09501 | MNEG | Изменяем знак DR, выставляя флаги NZVC ~DR + 1 -> DR, N, Z, V, C |
| E1 | 0200000000 |  | Записываем результат в ячейку памяти DR -> MEM(AR) |
| E2 | 80C4101040 |  | Завершаем цикл исполнения команды MNEG, переходим к циклу прерываний. GOTO INT @ C4 |

# Тестовая программа на языке ассемблера БЭВМ

ORG 0x3F0;

ARG1: WORD 0x55; число для первого тестового блока

ARG2: WORD 0xEDAB; число для второго тестового блока (-1255)

ARG3: WORD 0x8000; число для третьего тестового блока (-2^15)

EXPECTED1: WORD 0xFFAB; ожидаемый ответ для блока 1 (-55)

EXPECTED2: WORD 0x1255; ожидаемый ответ для блока 2

EXPECTED3: WORD 0x8000; ожидаемый ответ для блока 3

RES1: WORD 0; корректность блока 1

RES2: WORD 0; корректность блока 2

RES3: WORD 0; корректность блока 3

FINAL\_ALL: WORD 0; общая корректность

ORG 0x406;

START: CLA

ST RES1;

ST RES2;

ST RES3;

ST FINAL\_ALL;

TEST\_1: WORD 0x93F0;

BPL TEST\_1\_FAILED; если не установлен флаг N, тест провален

BEQ TEST\_1\_FAILED; если установлен флаг Z, тест провален

BLO TEST\_1\_FAILED; если установлен флаг C, тест провален

LD ARG1;

CMP EXPECTED1; если значение ячейки совпадает с

BEQ TEST1\_PASSED; ожидаемым, тест пройден

TEST1\_PASSED: LD #1;

ST RES1;

JUMP TEST\_2;

TEST\_1\_FAILED: JUMP TEST\_2;

TEST\_2: WORD 0x93F1;

BMI TEST\_2\_FAILED; если установлен флаг N, тест провален

BEQ TEST\_2\_FAILED; если установлен флаг Z, тест провален

BLO TEST\_2\_FAILED; если установлен флаг C, тест провален

LD ARG2;

CMP EXPECTED2; если значение ячейки совпадает с

BEQ TEST2\_PASSED; ожидаемым, тест пройден

TEST2\_PASSED: LD #1;

ST RES2;

JUMP TEST\_3;

TEST\_2\_FAILED: JUMP TEST\_3;

TEST\_3: WORD 0x93F2;

BPL TEST\_3\_FAILED; если не установлен флаг N, тест провален

BEQ TEST\_3\_FAILED; если установлен флаг Z, тест провален

BLO TEST\_3\_FAILED; если установлен флаг C, тест провален

LD ARG3;

CMP EXPECTED3; если значение ячейки совпадает

BEQ TEST3\_PASSED; с ожидаемым, тест пройден

TEST3\_PASSED: LD #1;

ST RES3;

JUMP CHECK\_ALL;

TEST\_3\_FAILED: JUMP CHECK\_ALL;

CHECK\_ALL: LD RES1;

AND RES2;

AND RES3;

ST FINAL\_ALL;

HLT;

# Таблица трассировки цикла исполнения микропрограммы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МР до выборки МК | Содержимое памяти и регистров процессора после выборки микрокоманды | | | | | | | | | |
| **MR** | **IP** | **CR** | **AR** | **DR** | **SP** | **BR** | **AC** | **NZVC** | **СчМК** |
| E0 | 0001E09501 | 40C | 93F0 | 3F0 | FFAB | 000 | 040B | 0000 | 1000 | E1 |
| E1 | 0200000000 | 40C | 93F0 | 3F0 | FFAB | 000 | 040B | 0000 | 1000 | E2 |
| E2 | 80C4101040 | 40C | 93F0 | 3F0 | FFAB | 000 | 040B | 0000 | 1000 | C4 |

# Методика проверки работоспособности команды с использованием тестовой программы

1. Занести цикл исполнения команды в микропрограммную память ЭВМ.
2. Загрузить тестовую программу в основную паять ЭВМ.
3. Выполнить данную программу, убедившись, что значение ячеек 3F6, 3F7, 3F8 равно единице, в противном случае тест не пройден и команда работает неверно.

# Вывод

В ходе лабораторной работы научился составлять горизонтальные микрокоманды для БЭВМ, изучил устройство микропрограммного устройства управления.