Национальный Исследовательский Университет ИТМО

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Вариант № 14047

 Лабораторная работа № 7

 по основам профессиональной деятельности

Выполнила:

 Студентка группы P3114

Голованова Дарья Владимировна

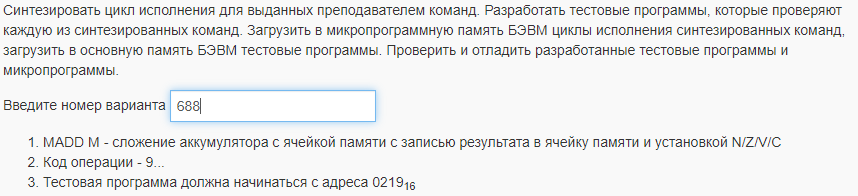
Преподаватель:

Блохина Елена Николаевна

Санкт-Петербург 2021 г.

## 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.



## Описание синтезируемой команды

### Назначение команды и реализуемая ею функция

Команда выполняет сложение аккумулятора с ячейкой памяти, с записью результата в эту же ячейку памяти и установкой битов N/Z/V/C

### Область представления исходных данных и результатов

X1, X2, F(X1, X2) – 16-ти разрядные знаковые числа с фиксированной запятой.

### Область допустимых значений исходных данных и результатов

### Расположение в БЭВМ команды, исходных данных и результатов

E1…E3 - микропрограмма команды в микропрограммной памяти БЭВМ

Исходные данные для команды находятся в аккумуляторе и в ячейке M памяти БЭВМ, адрес которой указывается в коде команды

Результат работы команды помещается в ячейку M памяти БЭВМ

При вычислении результатов команды используется регистр данных.

### Адреса первой и последней исполняемой ячейки

Для выполнения данной команды первая исполняемая ячейка микропрограммной памяти БЭВМ 01, а последняя E3

## Исходный текст синтезируемых команд

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес МП | Микро- команда | Метка | Комментарии |
| 3D | 81E1104002 | CMD100X | Исправлена команда в основной части памяти микрокоманд. if CR(12) = 1 then GOTO E1 |
|  |  |  |  |
| E1 | 0001E09011 | MADD | Складываем AC и DR, записывая результат в DR и выставляя флаги NZVC AC + DR -> DR, N, Z, V, C |
| E2 | 0200000000 |  | Записываем результат в ячейку памяти DR -> MEM(AR) |
| E3 | 80C4101040 |  | Завершаем цикл исполнения команды MADD, переходим к циклу прерываний. GOTO INT @ C4 |

## Таблица трассировки циклa выборки и исполнения команды

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МР до выборки МК | Содержимое памяти и регистров процессора после выборки и исполнения микрокоманды | | | | | | | | |
| MR | IP | CR | AR | DR | BR | AC | NZVC | МР (СчМК) |
| 01 | 00A0009004 | 013 | AF02 | 013 | 0002 | 0013 | 0002 | 0000 | 02 |
| 02 | 0104009420 | 014 | AF02 | 013 | 9011 | 0013 | 0002 | 0000 | 03 |
| 03 | 0002009001 | 014 | 9011 | 013 | 9011 | 0013 | 0002 | 0000 | 04 |
| 04 | 8109804002 | 014 | 9011 | 013 | 9011 | 0013 | 0002 | 0000 | 09 |
| 09 | 800C404002 | 014 | 9011 | 013 | 9011 | 0013 | 0002 | 0000 | 0C |
| 0C | 8024084002 | 014 | 9011 | 013 | 9011 | 0013 | 0002 | 0000 | 24 |
| 24 | 8026804002 | 014 | 9011 | 013 | 9011 | 0013 | 0002 | 0000 | 25 |
| 25 | 814A404002 | 014 | 9011 | 013 | 9011 | 0013 | 0002 | 0000 | 26 |
| 26 | 0080009001 | 014 | 9011 | 011 | 9011 | 0013 | 0002 | 0000 | 27 |
| 27 | 0100000000 | 014 | 9011 | 011 | 0003 | 0013 | 0002 | 0000 | 28 |
| 28 | 813C804002 | 014 | 9011 | 011 | 0003 | 0013 | 0002 | 0000 | 3C |
| 3C | 8143204002 | 014 | 9011 | 011 | 0003 | 0013 | 0002 | 0000 | 3D |
| 3D | 81E1104002 | 014 | 9011 | 011 | 0003 | 0013 | 0002 | 0000 | E1 |
| E1 | 0001E09011 | 014 | 9011 | 011 | 0005 | 0013 | 0002 | 0000 | E2 |
| E2 | 0200000000 | 014 | 9011 | 011 | 0005 | 0013 | 0002 | 0000 | E3 |
| E3 | 80C4101040 | 014 | 9011 | 011 | 0005 | 0013 | 0002 | 0000 | C4 |

## Описание тестовой программы

### Назначение программы и реализуемая ею функция

Программа предназначена для тестирования корректной работы синтезируемой команды. Она осуществляет это путём сложения чисел в различными комбинациями знаков.

### Область представления исходных данных и результатов

PPR, PMR, MPR, MMR, ZFR, CFR, OFR – булевы значения

FPV1, FPV2, FR, SPV1, SMV2, SR, TMV1, TPV2, TR, FMV1, FMV2, FRES, ZV1, ZV2, CV1, CV2, CR, OV1, OV2, OVR –   
16-ти разрядные знаковые числа с фиксированной запятой.

### Область допустимых значений и исходных и возвращаемых данных

## Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PPR | 219 | FR | 231 | FRES | 24F |
| PMR | 21A | SPV1 | 239 | ZV1 | 257 |
| MPR | 21B | SMV2 | 23A | ZV2 | 258 |
| MMR | 21C | SR | 23B | CV1 | 25E |
| ZFR | 21D | TMV1 | 243 | CV2 | 25F |
| CFR | 21E | TPV2 | 244 | CR | 260 |
| OFR | 21F | TR | 245 | OV1 | 268 |
| FPV1 | 22F | FMV1 | 24D | OV2 | 269 |
| FPV2 | 230 | FMV2 | 24E | OVR | 26A |

Расположение программы: 219-275

## Адреса первой и последней исполняемой команды

Первая исполняемая команда: 220

Последняя исполняемая команда: 275

## Текст тестовой программы на языке Ассемблера БЭВМ

ORG 0x219

PPR: WORD 0

PMR: WORD 0

MPR: WORD 0

MMR: WORD 0

ZFR: WORD 0

CFR: WORD 0

OFR: WORD 0

START: CALL $PPF

ST PPR

CALL $PMF

ST PMR

CALL $MPF

ST MPR

CALL $MMF

ST MMR

CALL $ZF

ST ZFR

CALL $CF

ST CFR

CALL $OF

ST OFR

HLT

FPV1: WORD 0x403

FPV2: WORD 0x7

FR: WORD 0x40A

PPF: LD FPV1

WORD 0x9EFC

LD FPV2

BMI WRONG

CMP FR

BNE WRONG

BR CORRECT

SPV1: WORD 0xC8

SMV2: WORD 0xFE0C

SR: WORD 0xFED4

PMF: LD SPV1

WORD 0x9EFC

LD SMV2

BPL WRONG

CMP SR

BNE WRONG

BR CORRECT

TMV1: WORD 0xFF38

TPV2: WORD 0x12C

TR: WORD 0x64

MPF: LD TMV1

WORD 0x9EFC

LD TPV2

BMI WRONG

CMP TR

BNE WRONG

BR CORRECT

FMV1: WORD 0xFFCE

FMV2: WORD 0xFFC1

FRES: WORD 0xFF8F

MMF: LD FMV1

WORD 0x9EFC

LD FMV2

BPL WRONG

CMP FRES

BNE WRONG

BR CORRECT

ZV1: WORD 0x5A

ZV2: WORD 0xFFA6

ZF: LD ZV1

WORD 0x9EFD

LD ZV2

BEQ CORRECT

BR WRONG

CV1: WORD 0xC6D6

CV2: WORD 0x7556

CR: WORD 0x3C2C

CF: LD CV1

WORD 0x9EFC

LD CV2

BCC WRONG

CMP CR

BNE WRONG

BR CORRECT

OV1: WORD 0x7E85

OV2: WORD 0x406D

OVR: WORD 0xBEF2

OF: LD OV1

WORD 0x9EFC

LD OV2

BVC WRONG

CMP OVR

BNE WRONG

BR CORRECT

CORRECT: LD #0x1

RET

WRONG: LD #0x0

RET

## Методика проверки работоспособности команды с использованием тестовой программы

1. Занести изменения основной микропрограммы и микропрограммы циклов исполнения заданной команды в микропрограммную память базовой ЭВМ, а тестовую программу в основную память базовой ЭВМ.
2. Запустить программу с адреса 220 в режиме работа
3. Дождаться останова
4. Проверить значения ячеек памяти, хранящих PPR, PMR, MPR, MMR, ZFR, CFR, OFR на истинность. Если везде записаны единицы, то команда работает исправно и тест пройден.

## Вывод

В ходе лабораторной работы z научилась составлять горизонтальные микрокоманды для БЭВМ, изучила устройство микропрограммного устройства управления.