Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**Университет ИТМО**

**Факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**Дисциплина: Основы профессиональной деятельности**

**Лабораторная работа №7**

**«Исследование работы БЭВМ»**

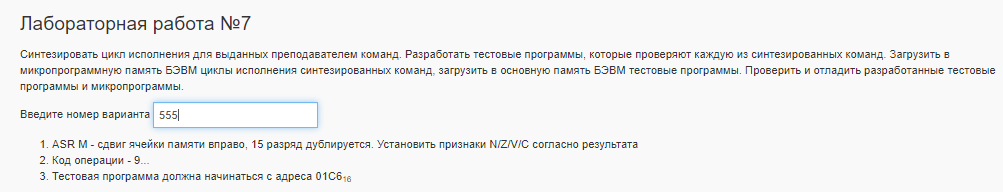
Вариант 555

**Выполнил:** Кривоносов Егор Дмитриевич

**Группа:** Р3111

**Преподаватель:** Николаев Владимир Вячеславович

Санкт-Петербург, 2020г

**Задание**

**Текст синтезированной микропрограммы:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Адрес МП** | **Микрокоманда** | **Действие ; Комментарии** |
| E0 | 0201E80001 | ASR(DR) ? DR, N, Z, V, C; DR ? MEM(AR) ; Производит сдвиг ячейки памяти вправо, выставляет флаги NZVC согласно результату |
| E1 | 80C4101040 | GOTO INT @ C4 ; Переход на цикл прерывания |
|  |  |  |

**Текст тестирующей программы:**

**ORG 0x01C6**

**N1: WORD 0x0001 ; Проверка на выставление флагов Z, V и C (Z - число стало 0, V - произошло переполнение, C - число нечетное).  
N2: WORD 0x0016 ; Проверка на корректность результата при сдвиге положительного четного числа.  
N3: WORD 0xFFFF ; Проверка на корректность результата при сдвиге -1 (должна получиться -1 т.к. округление производится в меньшую сторону).  
N4: WORD 0xFF12 ; Проверка на выставление флага N и корректность результата при сдвиге отрицательного числа. (-238)**

**CORRECT3: WORD 0xFFFF   
CORRECT4: WORD 0xFF89   
RESULT: WORD 0x0000 ; Результат тестов, если по окончании тестирования, если в ячейке будет находиться 1, то команда прошла все проверки.**

**TEST1: CLA  
 WORD 0x91C6 ; Команда ASL N1  
 BEQ TEST2 ; Если Z = 1 - значит результат правильный.  
 BR UNCORRECT  
TEST2: WORD 0xF601 ; Если V = 1 - значит результат правильный. МЕСТО ДЛЯ BVS  
 BR UNCORRECT  
TEST3: BCS TEST4 ; Если C = 1 - значит результат правильный.  
 BR UNCORRECT**

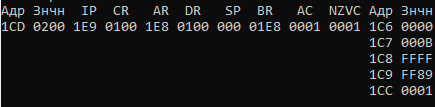
**TEST4: WORD 0x91C7 ; Команда ASL N2  
 LD N2 ; Если результат работы команды равен 0x000B (11) - значит результат правильный.  
 CMP #0x000B  
 BEQ TEST5  
 BR UNCORRECT**

**TEST5: WORD 0x91C8 ; Команда ASL N3  
 LD N3 ; Если результат работы команды равен 0xFFFF (-1) - значит результат правильный.  
 SUB CORRECT3   
 BEQ TEST6  
 BR UNCORRECT**

**TEST6: WORD 0x91C9 ; Команда ASL N4  
 BMI TEST7 ; Если N = 1 - значит результат правильный.  
 BR UNCORRECT**

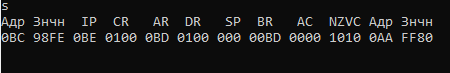
**TEST7: LD N4 ; Если результат работы команды равен 0xFF89 (-119) - значит результат правильный.  
 SUB CORRECT4  
 BEQ CORRECT  
 BR UNCORRECT**

**CORRECT: LD #1  
 ST RESULT  
 HLT  
UNCORRECT: CLA  
 ST RESULT   
 HLT**

После выполнения тестовой программы:  
  
1СС – Хранит результат тестов. Таким образом успешно, новая команда работает исправно.

**Таблица трассировки:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MP до выборки МК** | **Содержимое памяти и регистров процессора после выборки и исполнения микрокоманды** | | | | | | | | |
| **MR** | **IP** | **CR** | **AR** | **DR** | **BR** | **AC** | **NZVC** | **MP (СчМК)** |
| 3D | 81E0104002 | 0BD | 98FE | 0AA | FF00 | FFFE | 0000 | 0100 | E0 |
| E0 | 0201E80001 | 0BD | 98FE | 0AA | FF80 | FFFE | 0000 | 1010 | E1 |
| E1 | 80C4101040 | 0BD | 98FE | 0AA | FF80 | FFFE | 0000 | 1010 | C4 |

В ячейке АА: находилось число 0xFF00 (-256)  
После того как команда выполнилась значение в ячейке АА стало: 0xFF80   
(-128)  
Результат корректный.  


**Методика проверки:**Запускаем программу для тестирования команды:

1) Проверяем корректность работы команды с числом 0x0001 — с помощью этого числа мы можем провести 1-3 теста:

1. Проверка на корректность результата (флаг Z должен стать 1)
2. Проверка флага V — произошло ли переполнение (в данном случае V флаг должен стать равен 1)
3. Проверка флага C — Наше число было четным или нет (в данном случае C флаг должен стать равен 1 т.к. число нечетное)

2) Проверка на корректность работы команды с положительным четным числом (проверка на корректность результата после выполнения команды)

3) Проверка на корректность работы команды с числом 0xFFFF (-1) — т.к. при сдвиге вправо у нас производится округление в меньшую сторону, то результат работы команды должен быть 0xFFFF (-1) (проверка на корректность результата после выполнения команды)  
4) Проверка выставление флага N и корректности результата при выполнение работы команды с отрицательным числом   
  
По окончании проверки, проверяем значение в ячейке 1CC – если в ней находится значение 0x0001, значит наша команда прошла проверку. Если в ней будет находиться значение 0x0000, значит тест не пройден.

**Вывод:**

В ходе выполнения лабораторной работы я узнал принципы микропрограммирования адресных и безадресных команд.

**Полная трассировка:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **АДР** | **МК** | **IP** | **CR** | **AR** | **DR** | **SP** | **BR** | **AC** | **NZVC** | **СчМК** |
| 01 | 00A0009004 | 0BC | 0000 | 0BC | 0000 | 000 | 00BC | 0000 | 0100 | 02 |
| 02 | 0104009420 | 0BD | 0000 | 0BC | 98FE | 000 | 00BC | 0000 | 0100 | 03 |
| 03 | 0002009001 | 0BD | 98FE | 0BC | 98FE | 000 | 00BC | 0000 | 0100 | 04 |
| 04 | 8109804002 | 0BD | 98FE | 0BC | 98FE | 000 | 00BC | 0000 | 0100 | 09 |
| 09 | 800C404002 | 0BD | 98FE | 0BC | 98FE | 000 | 00BC | 0000 | 0100 | 0C |
| 0C | 8024084002 | 0BD | 98FE | 0BC | 98FE | 000 | 00BC | 0000 | 0100 | 0D |
| 0D | 0020011002 | 0BD | 98FE | 0BC | 98FE | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 0E |
| 0E | 811C04402 | 0BD | 98FE | 0BC | 98FE | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 0F |
| 0F | 0080009024 | 0BD | 98FE | 0BB | 98FE | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 10 |
| 10 | 0100000000 | 0BD | 98FE | 0BB | 00AA | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 11 |
| 11 | 8114024002 | 0BD | 98FE | 0BB | 00AA | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 12 |
| 12 | 81E0014002 | 0BD | 98FE | 0BB | 00AA | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 13 |
| 13 | 8024101040 | 0BD | 98FE | 0BB | 00AA | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 24 |
| 24 | 8026804002 | 0BD | 98FE | 0BB | 00AA | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 25 |
| 25 | 814A404002 | 0BD | 98FE | 0BB | 00AA | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 26 |
| 26 | 0080009001 | 0BD | 98FE | 0AA | 00AA | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 27 |
| 27 | 0100000000 | 0BD | 98FE | 0AA | FF00 | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 28 |
| 28 | 813C804002 | 0BD | 98FE | 0AA | FF00 | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 3C |
| 3C | 8143204002 | 0BD | 98FE | 0AA | FF00 | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | 3D |
| 3D | 81E0104002 | 0BD | 98FE | 0AA | FF00 | 000 | FFFE | 0000 | 0100 | E0 |
| E0 | 0201E80001 | 0BD | 98FE | 0AA | FF80 | 000 | FFFE | 0000 | 1010 | E1 |
| E1 | 80C4101040 | 0BD | 98FE | 0AA | FF80 | 000 | FFFE | 0000 | 1010 | C4 |
| C4 | 80DE801040 | 0BD | 98FE | 0AA | FF80 | 000 | FFFE | 0000 | 1010 | DE |
| DE | 4000000000 | 0BD | 98FE | 0AA | FF80 | 000 | FFFE | 0000 | 1010 | DF |
| DF | 8001101040 | 0BD | 98FE | 0AA | FF80 | 000 | FFFE | 0000 | 1010 | 01 |