

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**“САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО”**

**Лабораторная работа №7**

ФИО студента, вариант: Туляков Евгений Викторович, 1906

Направление подготовки(специальность): 09.03.04

Группа: P3119

ФИО преподавателя:

Лабушев Тимофей Михайлович

**Санкт-Петербург, 2021**

## 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.

Введите номер варианта **1906**

1. SHL - сдвиг аккумулятора влево, 0 разряд заполняется значением 0. Установить признаки N/Z/V/C согласно результата
2. Код операции - 0F01
3. Тестовая программа должна начинаться с адреса 017B<sub>16</sub>

## Изменения в микропрограмме

| Адрес МП | Микрокоманда | Действие                 |
|----------|--------------|--------------------------|
| E0       | 0000200000   | 0 → C                    |
| E1       | 0010E60010   | ROL(AC) → AC, N, Z, V, C |
| E2       | 80C4101040   | GOTO INT @ C4            |

## Код тестовой программы

| Адрес | Метка  | Мнемоника | Параметр | Описание |
|-------|--------|-----------|----------|----------|
|       |        | ORG       | 0x17B    |          |
| 17B   | X:     | WORD      | 0x8001   |          |
| 17C   | Z:     | WORD      | 0x8000   |          |
| 17D   | START: | LD        | \$X      |          |
| 17E   |        | WORD      | 0x0F01   |          |
| 17F   |        | ST        | \$X      |          |
| 180   |        | BMI       | TEST1    | IF N = 1 |
| 181   |        | BEQ       | TEST1    | IF Z = 1 |
| 182   |        | BVC       | TEST1    | IF V = 0 |
| 183   |        | BCC       | TEST1    | IF C = 0 |
| 184   |        | CMP       | \$ANS1   |          |
| 185   |        | BNE       | TEST1    | IF Z = 0 |
| 186   |        | LD        | #1       |          |
| 187   |        | ST        | \$RES1   |          |
| 188   | TEST1: | HLT       |          |          |
| 189   |        | LD        | \$X      |          |
| 18A   |        | WORD      | 0x0F01   |          |
| 18B   |        | BMI       | TEST2    | IF N = 1 |

| <b>Адрес</b> | <b>Метка</b> | <b>Мнемоника</b> | <b>Параметр</b> | <b>Описание</b>          |
|--------------|--------------|------------------|-----------------|--------------------------|
| 18C          |              | BEQ              | TEST2           | IF Z = 1                 |
| 18D          |              | BVS              | TEST2           | IF V = 1                 |
| 18E          |              | BCS              | TEST2           | IF C = 1                 |
| 18F          |              | CMP              | \$ANS2          |                          |
| 190          |              | BNE              | TEST2           | IF Z = 0                 |
| 191          |              | LD               | #1              |                          |
| 192          |              | ST               | \$RES2          |                          |
| 193          | TEST2:       | HLT              |                 |                          |
| 194          |              | LD               | \$Z             |                          |
| 195          |              | WORD             | 0x0F10          |                          |
| 196          |              | BMI              | TEST3           | IF N = 1                 |
| 197          |              | BNE              | TEST3           | IF Z = 0                 |
| 198          |              | BVC              | TEST3           | IF V = 0                 |
| 199          |              | BCC              | TEST3           | IF C = 0                 |
| 19A          |              | CMP              | \$ANS3          |                          |
| 19B          |              | BNE              | TEST3           | IF Z = 0                 |
| 19C          |              | LD               | #1              |                          |
| 19D          |              | ST               | \$RES3          |                          |
| 19E          | TEST3:       | HLT              |                 |                          |
| 19F          | RES1:        | WORD             | 0x0000          |                          |
| 1A0          | ANS1:        | WORD             | 0x0002          | Ответ после первого SHL  |
| 1A1          | RES2:        | WORD             | 0x0000          |                          |
| 1A2          | ANS2:        | WORD             | 0x0004          | Ответ после второго SHL  |
| 1A3          | RES3:        | WORD             | 0x0000          |                          |
| 1A4          | ANS3:        | WORD             | 0x0000          | Ответ после третьего SHL |

## Трассировка тестовой программы

| Адр | Знчн | IP  | CR   | AR  | DR   | SP  | BR   | AC   | NZVC | Адр | Знчн |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|-----|------|
| 17D | A17B | 17E | A17B | 17B | 8001 | 000 | 017D | 8001 | 1000 |     |      |
| 17E | 0F01 | 17F | 0F01 | 17E | 0F01 | 000 | 017E | 0002 | 0011 |     |      |
| 17F | E17B | 180 | E17B | 17B | 0002 | 000 | 017F | 0002 | 0011 | 17B | 0002 |
| 180 | F207 | 181 | F207 | 180 | F207 | 000 | 0180 | 0002 | 0011 |     |      |
| 181 | F006 | 182 | F006 | 181 | F006 | 000 | 0181 | 0002 | 0011 |     |      |
| 182 | F705 | 183 | F705 | 182 | F705 | 000 | 0182 | 0002 | 0011 |     |      |
| 183 | F504 | 184 | F504 | 183 | F504 | 000 | 0183 | 0002 | 0011 |     |      |
| 184 | 71A0 | 185 | 71A0 | 1A0 | 0002 | 000 | 0184 | 0002 | 0101 |     |      |
| 185 | F102 | 186 | F102 | 185 | F102 | 000 | 0185 | 0002 | 0101 |     |      |
| 186 | AF01 | 187 | AF01 | 186 | 0001 | 000 | 0001 | 0001 | 0001 |     |      |
| 187 | E19F | 188 | E19F | 19F | 0001 | 000 | 0187 | 0001 | 0001 | 19F | 0001 |
| 188 | 0100 | 189 | 0100 | 188 | 0100 | 000 | 0188 | 0001 | 0001 |     |      |
| 189 | A17B | 18A | A17B | 17B | 0002 | 000 | 0189 | 0002 | 0001 |     |      |
| 18A | 0F01 | 18B | 0F01 | 18A | 0F01 | 000 | 018A | 0004 | 0000 |     |      |
| 18B | F207 | 18C | F207 | 18B | F207 | 000 | 018B | 0004 | 0000 |     |      |
| 18C | F006 | 18D | F006 | 18C | F006 | 000 | 018C | 0004 | 0000 |     |      |
| 18D | F605 | 18E | F605 | 18D | F605 | 000 | 018D | 0004 | 0000 |     |      |
| 18E | F404 | 18F | F404 | 18E | F404 | 000 | 018E | 0004 | 0000 |     |      |
| 18F | 71A2 | 190 | 71A2 | 1A2 | 0004 | 000 | 018F | 0004 | 0101 |     |      |
| 190 | F102 | 191 | F102 | 190 | F102 | 000 | 0190 | 0004 | 0101 |     |      |
| 191 | AF01 | 192 | AF01 | 191 | 0001 | 000 | 0001 | 0001 | 0001 |     |      |
| 192 | E1A1 | 193 | E1A1 | 1A1 | 0001 | 000 | 0192 | 0001 | 0001 | 1A1 | 0001 |
| 193 | 0100 | 194 | 0100 | 193 | 0100 | 000 | 0193 | 0001 | 0001 |     |      |
| 194 | A17C | 195 | A17C | 17C | 8000 | 000 | 0194 | 8000 | 1001 |     |      |
| 195 | 0F10 | 196 | 0F10 | 195 | 0F10 | 000 | 0195 | 0000 | 0111 |     |      |
| 196 | F207 | 197 | F207 | 196 | F207 | 000 | 0196 | 0000 | 0111 |     |      |
| 197 | F106 | 198 | F106 | 197 | F106 | 000 | 0197 | 0000 | 0111 |     |      |
| 198 | F705 | 199 | F705 | 198 | F705 | 000 | 0198 | 0000 | 0111 |     |      |
| 199 | F504 | 19A | F504 | 199 | F504 | 000 | 0199 | 0000 | 0111 |     |      |
| 19A | 71A4 | 19B | 71A4 | 1A4 | 0000 | 000 | 019A | 0000 | 0101 |     |      |
| 19B | F102 | 19C | F102 | 19B | F102 | 000 | 019B | 0000 | 0101 |     |      |
| 19C | AF01 | 19D | AF01 | 19C | 0001 | 000 | 0001 | 0001 | 0001 |     |      |
| 19D | E1A3 | 19E | E1A3 | 1A3 | 0001 | 000 | 019D | 0001 | 0001 | 1A3 | 0001 |
| 19E | 0100 | 19F | 0100 | 19E | 0100 | 000 | 019E | 0001 | 0001 |     |      |
| 19F | 0001 | 1A0 | 0001 | 19F | 0001 | 000 | 019F | 0001 | 0001 |     |      |
| 1A0 | 0002 | 1A1 | 0002 | 1A0 | 0002 | 000 | 01A0 | 0001 | 0001 |     |      |
| 1A1 | 0001 | 1A2 | 0001 | 1A1 | 0001 | 000 | 01A1 | 0001 | 0001 |     |      |
| 1A2 | 0004 | 1A3 | 0004 | 1A2 | 0004 | 000 | 01A2 | 0001 | 0001 |     |      |
| 1A3 | 0001 | 1A4 | 0001 | 1A3 | 0001 | 000 | 01A3 | 0001 | 0001 |     |      |
| 1A4 | 0000 | 1A5 | 0000 | 1A4 | 0000 | 000 | 01A4 | 0001 | 0001 |     |      |

## Трассировка микрокоманд

| MP до<br>выборки<br>МК | Содержимое памяти и регистров процессора после выборки и исполнения микрокоманды |     |      |     |      |     |      |      |      |
|------------------------|--|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|
|                        | MR   | IP  | CR   | AR  | DR   | BR  | AC   | NZVC | СчМК |
| E0                     | 0000200000   | 17F | 0F01 | 17E | 0F01 | 17E | 8001 | 0000 | E1   |
| E1                     | 0010E60010   | 17F | 0F01 | 17E | 0F01 | 17E | 0002 | 0011 | E2   |
| E2                     | 80C4101040   | 17F | 0F01 | 17E | 0F01 | 17E | 0002 | 0011 | C4   |

## Вывод

Я научился работать с микрокомандами в БЭВМ, вносить изменения в память микрокоманд, программировать свою команду. Также было изучено микропрограммное устройство БЭВМ.