**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО

Мегафакультет трансляционных информационных технологий

Факультет информационных технологий и программирования

**Лабораторная работа №8**

По дисциплине «Аппаратное обеспечение вычислительных систем»

Вариант № 1

Выполнил студент группы №М3117

*Козлов Богдан Петрович*

Проверил

*Повышев Владислав Вячеславович*



Санкт-Петербург

2024

Реализованные команды:

1) 7xxx выполнящая загрузку в аккумулятор содержимого ячейки, на которую указывает адресная часть команды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Адрес | Команда | Комментарий |
| B0 | 0001 | РД = \*РА; БР = 0 |
| B1 | 0100 | БР = РД |
| B2 | 4035 | N = БР < 0; Z = БР = 0; А = БР |
| B3 | 838F | If PC[3] == 0 goto 8F |

2) Dxxx, выполнящая переход к команде, расположенной в адресной части команды, если аккумулятор содержит четное число

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Адрес | Команда | Комментарий |
| D0 | F08F | If A[0] == 1 goto 8F |
| D1 | 0200 | БР = 0 + РК |
| D2 | 4004 | СК = БР |
| D3 | 838F | If PC[3] == 0 goto 8F |

3) FC00, безадресная команда, выполняющая цикличиский сдвиг аккумулятора влево на 2 разряда

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Адрес | Команда | Комментарий |
| E0 | AB8F | IF PK[11] == 0 goto 8F |
| E1 | AA8F | IF PK[10] == 0 goto 8F |
| E2 | 1008 | БР = А << 1 |
| E3 | 4075 | C = БР[0]; N = БР < 0; Z = БР == 0; A = БР |
| E4 | 1008 | БР = А << 1 |
| E5 | 4075 | C = БР[0]; N = БР < 0; Z = БР == 0; A = БР |
| E6 | 838F | If PC[3] == 0 goto 8F |

Реализуем программу, выполняющую все 3 реализованные команды:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Команда | Мнемоника | Комментарий |
| 010 | 1234 |  | Входное значение |
| 011 | 0000 |  | Результат после 7xxx |
| 012 | 0000 |  | Результат после Dxxx |
| 013 | 0000 |  | Результат после FC00 |
| 014 | F200 | CLA | A = 0 |
| 015 | 7010 | 7XXX | M -> M |
| 016 | 3011 | MOV 11 | A -> M |
| 017 | D020 | DXXX | A % 2 == 0 ; CK = 020 |
| 018 | F800 | INC | A++ |
| 019 | C017 | BR 017 | CK -> M |
| 01A | 3012 | MOV 012 | A -> M |
| 01B | FC00 | FC00 | A << 2 |
| 01C | 3013 | MOV 013 | A -> M |
| 01D | F000 | HLT |  |

Таблица проверки и отладки программы:

| СчМК до  выборки | Содержимое регистров после выборки и исполнения МК | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МК | ВМК | СК | РА | РК | РД | А | С | БР | N | Z | СчМК |
| 014 | F200 | CLA | | | | | | | | | | | |
| 89 |  | 015 | 0014 | F200 | F200 | 0000 | 0 | 00000 | 0 | 1 | 089 |
| 015 | 7010 | 7XXX | | | | | | | | | | | |
| 89 | 0300 | 0015 | 0014 | F200 | F200 | 0000 | 0 | 00000 | 0 | 1 | 001 |
| 01 | 4001 | 0015 | 0014 | F200 | F200 | 0000 | 0 | 00015 | 0 | 1 | 002 |
| 02 | 0311 | 0015 | 0015 | F200 | F200 | 0000 | 0 | 00015 | 0 | 1 | 003 |
| 03 | 4004 | 0015 | 0015 | F200 | 7010 | 0000 | 0 | 00016 | 0 | 1 | 004 |
| 04 | 0100 | 0016 | 0015 | F200 | 7010 | 0000 | 0 | 00016 | 0 | 1 | 005 |
| 05 | 4003 | 0016 | 0015 | F200 | 7010 | 0000 | 0 | 07010 | 0 | 1 | 006 |
| 06 | AF0C | 0016 | 0015 | 7010 | 7010 | 0000 | 0 | 7010 | 0 | 1 | 007 |
| 07 | AB1D | 0016 | 0015 | 7010 | 7010 | 0000 | 0 | 7010 | 0 | 1 | 00C |
| 0C | EF2D | 0016 | 0015 | 7010 | 7010 | 0000 | 0 | 7010 | 0 | 1 | 01D |
| 1D | 0100 | 0016 | 0015 | 7010 | 7010 | 0000 | 0 | 7010 | 0 | 1 | 01E |
| 1E | 4001 | 0016 | 0015 | 7010 | 7010 | 0000 | 0 | 7010 | 0 | 1 | 01F |
| 1F | EE27 | 0016 | 0010 | 7010 | 7010 | 0000 | 0 | 7010 | 0 | 1 | 020 |
| 20 | 0001 | 0016 | 0010 | 7010 | 7010 | 0000 | 0 | 7010 | 0 | 1 | 027 |
| 27 | AD2B | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 0000 | 0 | 0000 | 0 | 1 | 028 |
| 28 | AC43 | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 0000 | 0 | 0000 | 0 | 1 | 029 |
| 29 | 83B0 | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 000 | 0 | 0000 | 0 | 1 | 02A |
| 2A | 0001 | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 0000 | 0 | 0000 | 0 | 1 | B0 |
| B0 | 0100 | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 0000 | 0 | 0000 | 0 | 1 | B1 |
| B1 | 4035 | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 0000 | 0 | 01234 | 0 | 1 | B2 |
| B2 | 838F | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 1234 | 0 | 01234 | 0 | 0 | B3 |
| B3 | C591 | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 1234 | 0 | 01234 | 0 | 0 | 8F |
| 8F | 83F5 | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 1234 | 0 | 1234 | 0 | 0 | 90 |
| 90 | 8788 | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 1234 | 0 | 1234 | 0 | 0 | F5 |
| F5 | 4008 | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 1234 | 0 | 1234 | 0 | 0 | 88 |
| 88 | 8301 | 0016 | 0010 | 7010 | 1234 | 1234 | 0 | 1234 | 0 | 0 | 89 |
| 016 | 3011 | MOV 011 | | | | | | | | | | | |
| 88 | 8301 | 0017 | 0011 | 3011 | 1234 | 1234 | 0 | 0000 | 0 | 0 | 89 |
| 017| D01A | | | | | | | | | | | |
| 89 | 0300 | 0017 | 0011 | 3011 | 1234 | 1234 | 0 | 0000 | 0 | 0 | 01 |
| 01 | 4001 | 0017 | 0011 | 3011 | 1234 | 1234 | 0 | 0017 | 0 | 0 | 02 |
| 02 | 0311 | 0017 | 0017 | 3011 | 1234 | 1234 | 0 | 0017 | 0 | 0 | 03 |
| 03 | 4004 | 0017 | 0017 | 3011 | D01A | 1234 | 0 | 0018 | 0 | 0 | 04 |
| 04 | 0100 | 0018 | 0017 | 3011 | D01A | 1234 | 0 | 0018 | 0 | 0 | 05 |
| 05 | 4003 | 0018 | 0017 | 3011 | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 06 |
| 06 | AF0C | 0018 | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 07 |
| 07 | AE0C | 0018 | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 08 |
| 08 | AD0C | 0018 | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 09 |
| 09 | AB1D | 0018 | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 0C |
| 0C | EF2D | 0018 | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 1D |
| 1D | AE30 | 0018 | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 2D |
| 2D | AC47 | 0018 | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 2E |
| 2E | 83D0 | 0018 | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 2F |
| 2F | F08F | 0018 | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | D0 |
| D0 | 0200 | 0018 | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | D1 |
| D1 | 4004 | 0018 | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | D2 |
| D2 | 838F | 001A | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | D3 |
| D3 | C591 | 001A | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 8F |
| 8F | 83F5 | 001A | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 90 |
| 90 | 8788 | 001A | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | F5 |
| F5 | 4008 | 001A | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 88 |
| 88 | 8301 | 001A | 0017 | D01A | D01A | 1234 | 0 | D01A | 0 | 0 | 89 |
| 01A | 3012 | MOV 012 | | | | | | | | | | | |
| 88 | 0300 | 001B | 0012 | 3012 | 1234 | 1234 | 0 | 0000 | 0 | 0 | 89 |
| 01D | FC00 | | | | | | | | | | | |
| 89 | 0300 | 001B | 0012 | 3012 | 1234 | 1234 | 0 | 0000 | 0 | 0 | 01 |
| 01 | 4001 | 001B | 0012 | 3012 | 1234 | 1234 | 0 | 001B | 0 | 0 | 02 |
| 02 | 0311 | 001B | 001B | 3012 | 1234 | 1234 | 0 | 001B | 0 | 0 | 03 |
| 03 | 4004 | 001B | 001B | 3012 | FC00 | 1234 | 0 | 001C | 0 | 0 | 04 |
| 04 | 0100 | 001C | 001B | 3012 | FC00 | 1234 | 0 | 01C | 0 | 0 | 05 |
| 05 | 4003 | 001C | 001B | 3012 | FC00 | 1234 | 0 | FC00 | 0 | 0 | 06 |
| 06 | AF0C | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 1234 | 0 | FC00 | 0 | 0 | 07 |
| 07 | AE0C | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 1234 | 0 | FC00 | 0 | 0 | 08 |
| 08 | AD0C | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 1234 | 0 | FC00 | 0 | 0 | 09 |
| 09 | EC5E | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 1234 | 0 | FC00 | 0 | 0 | 0A |
| 0A | AB61 | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 1234 | 0 | FC00 | 0 | 0 | 5E |
| 5E | AA6C | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 1234 | 0 | FC00 | 0 | 0 | 5F |
| 5F | 83E0 | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 1234 | 0 | FC00 | 0 | 0 | 60 |
| 60 | AB8F | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 1234 | 0 | FC00 | 0 | 0 | E0 |
| E0 | AA8F | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 1234 | 0 | FC00 | 0 | 0 | E1 |
| E1 | 1008 | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 1234 | 0 | FC00 | 0 | 0 | E2 |
| E2 | 4075 | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 1234 | 0 | 2468 | 0 | 0 | E3 |
| E3 | 1008 | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 2468 | 0 | 2468 | 0 | 0 | E4 |
| E4 | 4075 | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 2468 | 0 | 48D0 | 0 | 0 | E5 |
| E5 | 838F | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 48D0 | 0 | 48D0 | 0 | 0 | E6 |
| E6 | C591 | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 48D0 | 0 | 48D0 | 0 | 0 | 8F |
| 8F | 83F5 | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 48D0 | 0 | 48D0 | 0 | 0 | 90 |
| 90 | 8788 | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 48D0 | 0 | 48D0 | 0 | 0 | F5 |
| F5 | 4008 | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 48D0 | 0 | 48D0 | 0 | 0 | 88 |
| 88 | 8301 | 001C | 001B | FC00 | FC00 | 48D0 | 0 | 48D0 | 0 | 0 | 89 |
| 01C | 3013 | MOV 013 | | | | | | | | | | | |
| 88 | 8301 | 001D | 0013 | 3013 | 48D0 | 48D0 | 0 | 0000 | 0 | 0 | 89 |
| 01D | F000 | HLT |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Завершение работы | | | | | | | | | | | |