

**Министр науки и высшего образования Российской
Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования**

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет информационных технологий и программирования

Лабораторная работа № 7

Исследование микропрограммного устройства управления

Выполнил студент группы № М3102

Харлуниин Александр Александрович



Проверил:

Повышев Владислав Вячеславович

Санкт-Петербург

2021

Цель работы - исследование микропрограмм выполнения нескольких команд базовой ЭВМ, способов программирования отдельных машинных циклов и дешифрования команд, а также принципа кодирования отдельных микрокоманд. Работа является завершением первой части домашнего задания №4. В ней производится проверка правильности анализа порядка выполнения микрокоманд заданной программы.

Подготовка к выполнению работы - завершить первую часть домашнего задания №4 и подготовить следующие таблицы:

а) для записи последовательности микрокоманд, которые будут выполняться базовой ЭВМ при реализации фрагмента программы первой части домашнего задания №4 (форма таблицы аналогична таблице этого задания);

б) для записи результатов выполнения шести последних микрокоманд цикла "ИСПОЛНЕНИЕ" команды, которая отмечена символом "+" в заданном фрагменте программы:

СчМК до выборки МК	Содержимое регистров после выборки и исполнения МК										
	ВМК	СК	РА	РК	РД	А	С	БР	N	Z	СчМК
ХХ	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	X	XXXX	X	X	XXXX

Порядок выполнения работы:

Занести в память машины заданный фрагмент программы, ввести ее пусковой адрес, нажать "ПУСК" и после завершения начальной установки устройств ЭВМ перевести ее в режим потактового выполнения программы.

Последовательно выполнить все микрокоманды, записывая в подготовленные таблицы адреса выполняемых микрокоманд и для шести из них содержимое регистров.

Содержание отчета по работе. В отчет надо поместить домашнее задание №4 (часть 1), указанные выше таблицы экспериментальных данных и схему алгоритма дешифрации команды, отмеченной символом "+".

Команда	Машинный цикл	Последовательность адресов микрокоманд
СМС (F500)	- Выборка команды -	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 0A, 5E, 61, 62, 65, 66, 7E, 80, 81, 8F, 90
BCS 5 (8005)	- Выборка команды Исполнение -	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 0C, 1D, 2D, 30, 33, 46, 8F, 90
NOP (F100)	- Выборка команды -	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 0A, 5E, 61, 67, 6A, 6B, 87, 8F, 90
+ ADC 1 (5001)	- Выборка команды Исполнение -	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 0C, 1D, 1E, 1F, 20, 27, 28, 2B, 2C, 3F, 3C, 3D, 3E, 8F, 90

СчМК до выборки МК	Содержимое регистров после выборки и исполнения МК										
	ВМК	СК	РА	РК	РД	А	С	БР	N	Z	СчМК
2B	002C	0006	0001	5001	0001	0000	1	AC3C	0	0	002C
2C	003F	0006	0001	5001	0001	0000	1	833F	0	0	003F
3F	003C	0006	0001	5001	0001	0000	1	803C	0	0	003C
3C	003D	0006	0001	5001	0001	0000	1	1100	0	0	003D
3D	003E	0006	0001	5001	0001	0000	1	4075	0	0	003E
3E	008F	0006	0001	5001	0000	0001	0	838F	0	0	008F

Алгоритм дешифрации:

- 1) произвести выборку команды
- 2) Войти в цикл исполнения адресных команд
- 3) Исполнение команды
- 4) Прекратить выполнение команды в цикле прерывания

1.Микрокоманда: IF BIT(13,PK) = 0 THEN СУМ(2В)

- 882В 2000 - горизонтальная

1000	1000	0010	1011	0010	0000	0000	0000
------	------	------	------	------	------	------	------

Проверяем РК адрес перехода 2В проверяемый бит 13
(Управляющая микрокоманда, код операции-1)

- AD2В - вертикальная

10	10	11	01	00	10	10	11
----	----	----	----	----	----	----	----

Код операции - 1, Проверяемый регистр РК, адрес перехода 2В, проверяемый бит 13

2.Микрокоманда: IF BIT(12,PK) = 0 THEN ADD(3С)

- 883С 1000 - горизонтальная

1000	1000	0011	1100	0001	0000	0000	0000
------	------	------	------	------	------	------	------

Проверяем РК адрес перехода 3С проверяемый бит 12

(Управляющая микрокоманда, код операции-1)

- AC3С - вертикальная

10	10	00	11	00	11	0	11
----	----	----	----	----	----	---	----

Код операции - 1, Проверяемый регистр РК, адрес перехода 3С, проверяемый бит 12

3.Микрокоманда: GOTO ADC(3F)

- 823F 0000 - горизонтальная

1000	0010	0011	1111	0000	0000	0000	0000
------	------	------	------	------	------	------	------

Проверяем РС адрес перехода 3F
(Управляющая микрокоманда, код операции-1)

- 833F - вертикальная

10	00	00	11	00	11	11	11
----	----	----	----	----	----	----	----

Код операции - 1, Проверяемый регистр РС, адрес перехода 3F, биты не проверяются

4.Микрокоманда: IF BIT(0,PC) = 0 THEN ADD(3С)

- 823С 0001 - горизонтальная

1000	0010	0011	1100	0000	0000	0000	0001
------	------	------	------	------	------	------	------

Проверяем РС адрес перехода 3С проверяемый бит 0
(Управляющая микрокоманда, код операции-1)

- 803С - вертикальная

10	00	00	00	00	11	11	00
----	----	----	----	----	----	----	----

Код операции - 1, Проверяемый регистр РС, адрес перехода 3С, проверяемый бит 0

5.Микрокоманда: $A+PД+1 \Rightarrow БР$

- 0000 0412 - горизонтальная

0000	0000	0000	0000	0000	0100	0001	0010
------	------	------	------	------	------	------	------

Открыть В10, В4, В1

(операционная микрокоманда, код операции-0)

- 1110 - вертикальная

00	01	00	01	00	01	00	00
----	----	----	----	----	----	----	----

Код операции 0, на л. АЛУ подан 1, обр.код не вычислять, не сдвигать, без обмена инф.

6.Микрокоманда: $A+PД+1 \Rightarrow БР$

- 0040 E000 - горизонтальная

0000	0000	0100	0000	1110	0000	0000	0000
------	------	------	------	------	------	------	------

В22 (левый)

Открыть В13, В14, В15

(операционная микрокоманда, код операции-0)

- 4075 - вертикальная

01	00	00	00	01	11	01	01
----	----	----	----	----	----	----	----

Код операции 0, на л. АЛУ подан 0, п. АЛУ не соединен, обр. код, сдвигать, обмен пам.