

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

**Домашняя работа №4**

По дисциплине «Аппаратное обеспечение вычислительных систем»

Вариант № 1

Выполнил студент группы №М3117

*Козлов Богдан Петрович*

Проверил

*Повышев Владислав Вячеславович*



**УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Санкт-Петербург

2024

Цель задания: Изучение микрокоманд базовой ЭВМ, микропрограмм выполнения отдельных команд, а так же овладение навыками микропрограмм для новых команд

#### Часть 1

Заданный код программы:

1	0	0
2	F400	CMA
3	A005	BMI 05
4	F100	NOP
5	3001	MOV 01

Последовательность адресов микрокоманд:

команды	Машинный цикл	Последовательность адресов микрокоманд
CMA	МК перехода Выборка команды Определение типа команды Исполнение МК перехода	89 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 0A, 5E, 61, 62, 65, 7B, 7C, 7D, 8F, 90, F5 88
BMI 05	МК перехода Выборка команды Определение типа команды Определение вида адресации Цикл исполнения/декодирование адресных команд МК перехода	89 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 0C, 1D, 2D, 30, 31, 4C, 4D, 47, 48, 49, 8F, 90, F5 88
NOP	МК перехода Выборка команды Определение типа команды Определение вида адресации Цикл исполнения/декодирование адресных команд МК перехода	89 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 0C, 1D, 2D, 30, 31, 4C, 8F, 90, F5, 88
MOV 01	МК перехода Выборка команды Определение типа команды	89 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 0C, 1D, 1E, 1F, 20, 21, 22, 23, 38, <b>39, 3A, 3B, 8F, 90, F5</b>

	Продолжение цикла выборки команды, декодирование и исполнение безадресных команд МК перехода	88
--	--	----

Программа перепрыгнет данную ячейку, так как команда ВМІ присвоит СК -> 05

Опишем поля шести последних микрокоманд цикла «Исполнение» команды MOV 01:

Адресс - 39

Мнемоника - РД = БР

Вертикальное представление: 01000000 00000010

01	00	0	0	0	0	00	0	0	0	010
Код операции	Пустое место	Вкл прерывания	Выкл прерывания	Сброс готовности ВУ	Запуск контролера ВУ	Регистр С	Регистр N	Регистр Z	НТL	Выход ALU

Горизонтальное представление: 0008 0000(hex)

00000000 00001000 00000000 00000000(bin)

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Код операции	A	PK	РД	РС	О П С	Адрес перехода					Поле выбора проверяемого бита																		

Адресс - 3A

Мнемоника - БР = 0 ;РА = РД

Вертикальное представление: 00000000 00000010

00	00	00	00	00	00	00	10
Код операции	Левый вход	Пустое место	Правый вход	Обратный код	Операция	Сдвиг	Память

Горизонтальное представление: 0100 0000(hex)

00000001 00000000 00000000 00000000(bin)

0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Код операции	A	PK	РД	РС	О П С	Адрес перехода	Поле выбора проверяемого бита
--------------	---	----	----	----	-------	----------------	-------------------------------

Адрес - 3В

Мнемоника - IF PC[3] == 0 GOTO 008F

Вертикальное представление: 10000011 10001111

1	0	00	0011	10001111
Код операции	Бит сравнения	Проверяемый регистр	Проверяемый бит	Адрес перехода

Горизонтальное представление: 828f 0008(hex)

10000010 10001111 00000000 00001000(bin)

1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
Код операции			A	PK	РД	РС	О П С	Адрес перехода								Поле выбора проверяемого бита															

Адрес - 8F

Мнемоника - IF PC[5] == 1 GOTO 0091

Вертикальное представление: 11000101 10010001

1	1	00	0101	10010001
Код операции	Бит сравнения	Проверяемый регистр	Проверяемый бит	Адрес перехода

Горизонтальное представление: 8391 0020(hex)

10000011 10010001 00000000 00100000(bin)

1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Код операции			А	РК	РД	РС	О П С	Адрес перехода								Поле выбора проверяемого бита															

Адрес - 90

Мнемоника - IF PC[3] == 0 GOTO 00F5

Вертикальное представление: 10000011 11110101

1	0	00	0011	11110101
Код операции	Бит сравнения	Проверяемый регистр	Проверяемый бит	Адрес перехода

Горизонтальное представление: 82F5 0008(hex)

10000010 11110101 00000000 00001000(bin)

1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Код операции			A	PK	РД	РС	О П С	Адрес перехода								Поле выбора проверяемого бита															

Адрес - F5

Мнемоника - IF PC[7] == 0 GOTO 0088

Вертикальное представление: 10000111 10001000

1	0	00	0111	10001000
Код операции	Бит сравнения	Проверяемый регистр	Проверяемый бит	Адрес перехода

Горизонтальное представление: 8288 0080(hex)

10000010 10001000 00000000 10000000(bin)

1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Код операции			A	PK	РД	РС	О П С	Адрес перехода (88)								Поле выбора проверяемого бита (7)															

2 часть

А.

Написать завершающие вертикальные микрокоманды цикла «Исполнение» следующей команд:

1) Команда 7xxx ; ЗАГРУЗКА (Записать в аккумулятор содержимое ячейки памяти, 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; A = БР
B3	838F	If PC[3] == 0 goto 8F

2) Команды Dxxx ; Организовать переход к команде, расположенной по адресу, на которую указывает адресная часть 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) Безадресная команда циклического сдвига влево на 2 разряда (FC00).

Адрес	Команда	Комментарий
E0	AB8F	If PK[11] == 0 goto 8F
E1	AA8F	If PK[10] == 0 goto 8F
E2	1008	БР = A << 1

E3	4075	C = БР[0]; N = БР < 0; Z = БР == 0; A = БР
E4	1008	БР = A << 1
E5	4075	C = БР[0]; N = БР < 0; Z = БР == 0; A = БР
E6	838F	If PC[3] == 0 goto 8F

Б.

Текстовый программы для проверки правильности исполнения всех синтезированных команд базовой ЭВМ

Для 7xxx:

Адрес	Команда	Комментарий
010	F200	CLA
011	7014	(014) -> A
012	3015	A -> M
013	F000	HLT
014	0228	X
015	0000	answer

Для Dxxx:

010	4001	A + 1
011	D014	IF A%2==0 CK = 014
012	4001	A + 1
013	D010	IF A%2 == 0 CK == 010
014	F000	HTL

Для FC00:

Адрес	Команда	Мнемоника
010	F200	CLA
011	4010	A + 10
012	AC00	A << 2
013	3009	MOV 09
014	F000	HTL