

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

**Домашнее задание 4**

По дисциплине «Аппаратное обеспечение вычислительных систем»

Вариант № 1

Выполнил студент группы  
№М3113

Полянский Егор



Проверил

Шевчик Софья Владимировна



**УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Санкт-Петербург

2024

**Цель задания:** изучение микрокоманд базовой ЭВМ, микропрограмм выполнения отдельных команд, а также овладение навыками составления микропрограмм для новых команд.

## Часть I

Напишем последовательность адресов микрокоманд, которые должны быть выполнены при реализации заданного фрагмента программы, начинающегося с команды, расположенной по адресу 002 (перед выполнением программы исполняется команда "Пуск", очищающая аккумулятор и регистр переноса).

**Заданный вариант программы:**

Адрес	Вариант 1
1	0
2	CMA
3	BMI 05
4	NOP
5	+ MOV 01

**Результаты представим в таблице:**

Команда	Машинный цикл	Последовательность адресов микрокоманд
CMA (F400)	- Выборка команды Декодирование безадресной команды Исполнение безадресной команды Прерывание -	89 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 0A 5E, 61, 62, 65 7B, 7C, 7D, 8F, 90, F5 88
BMI 05 (A005)	- Выборка команды Определение вида адресации Выборка адреса операнда Исполнение адресной команды Прерывание -	89 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08 0C 1D, 2D, 30, 31 4C, 4D, 47, 48, 49, 8F, 90, F5 88
NOP (F100)	∅	Микрокоманды не будут выполняться, так как эта команда будет пропущена
MOV 01 (3001)+	- Выборка команды Определение вида адресации Выборка адреса операнда	89 01, 02, 03, 04, 05, 06, 09, 0A 0C 1D, 1E, 1F, 20, 21, 22, 23



**ЗА \*РА = БР ОМК0**

Горизонтальная: 0100 0000

0000 0001 ← открыть В24 (РД -> РА)

Вертикальная: 0002

00 00 00 00 00 00 10  
 код операции    левый вход 0    правый вход 0    обр. код нет    лев. + прав. не сдвиг.    запись

**3B IF BIT(3, PC) == 0 THEN GOTO 8F YMK**

Горизонтальная: 828F 0008

1000 0010 1000 1111 0000 0000 0000 1000

код операции   проверяемы   регистр (PC)   поле сравнения   адрес перехода   пров. бит

Вертикальная: 838F

10 00 00 11 10 00 11 11

код операции поле сравнения 0 пров. регистр PC пров. бит 3 адрес перехода 8F

**8F IF BIT(5, PC) == 1 THEN GOTO 91 YMK**

Горизонтальная: 8291 0020

1000 0010 1001 0001 0000 0000 0010 0000

код операции   проверяемый регистр (PC)   поле сравнения   адрес перехода   пров. бит

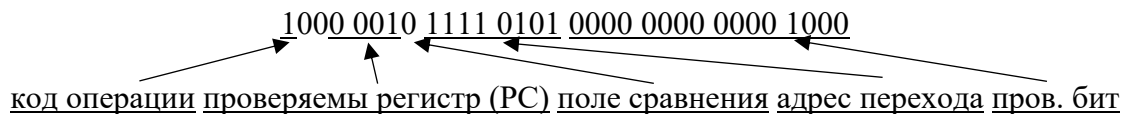
Вертикальная: С591

11 00 01 01 10 01 00 01

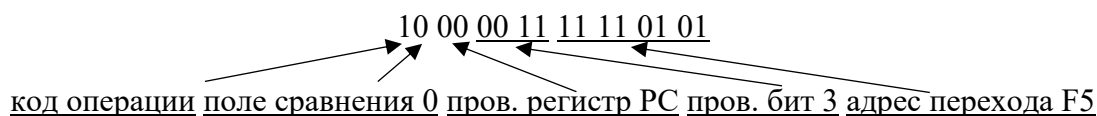
код операции поле сравнения 1 пров. регистр PC пров. бит 5 адрес перехода 91

**90 IF BIT(3, PC) == 0 THEN GOTO F5 УМК**

Горизонтальная: 82F5 0008



Вертикальная: 83F5



## Часть II

**А.** Напишем завершающие вертикальные микрокоманды цикла "ИСПОЛНЕНИЕ" следующих команд:

### Команда 7xxx

**ЗАГРУЗКА** (записать в аккумулятор содержимое ячейки памяти, на которую указывает адресная часть команды).

Адрес МП	Микрокоманды	Комментарий	
B0	0001	(РА) -> РД	Пересылка значения ячейки по адресу в РА в РД
B1	0100	РД -> БР	Пересылка значения РД в БР
B2	4035	БР -> А	Пересылка результата в А и регистр признаков
B3	838F	GOTO ПРЕ(8F)	Выход

### Команда Dxxx

Организовать **ПЕРЕХОД** к команде, расположенной по адресу, на которую указывает адресная часть команды, если аккумулятор содержит четное число.

Адрес МП	Микрокоманды	Комментарий	
D0	F08F	IF BIT(0, A)=1 THEN GOTO 8F	К окончанию цикла исполнения, если в аккумуляторе нечетное число
D1	0200	РК -> БР	Пересылка значения РК в БР

D2	4004	БР -> СК	Пересылка значения БР в СК
D3	838F	GOTO ПРЕ(8F)	Выход

### Безадресная команда

Циклический **СДВИГ** влево на 2 разряда (FC00).

Адрес МП	Микрокоманды	Комментарий	
E0	E98F	IF BIT(9, PK)=0 THEN GOTO 8F	К окончанию цикла исполнения, если команда не FC00
E1	E88F	IF BIT(8, PK)=0 THEN GOTO 8F	К окончанию цикла исполнения, если команда не FC00
E2	1008	RAL(A) -> БР	Пересылка циклически сдвинутого влево на один бит значения А в БР
E3	4075	БР -> А	Пересылка результата в А и регистр признаков
E4	1008	RAL(A) -> БР	Пересылка циклически сдвинутого влево на один бит значения А в БР
E5	4075	БР -> А	Пересылка результата в А и регистр признаков
E6	838F	GOTO ПРЕ(8F)	Выход

### Б. Написать тестовые программы

---

#### Тестовая программа 7XXX

Адрес	Код	Мнемоника	Комментарий
10	0010		[число для проверки]
11	0000		[ячейка для проверки результата]
12	F200	CLA	0 -> А
13	7010		[синтезированная команда]
14	3011	MOV 11	
05	F000	HLT	

При корректной работе в 11 ячейке будет 0010

#### Тестовая программа DXXX

Адрес	Код	Мнемоника	Комментарий
10	0010		[четное число для проверки]
11	0015		[нечетное число для проверки]
12	0000		[ячейка для проверки результата четного числа]
13	0000		[ячейка для проверки результата нечетного числа]
14	F200	CLA	0 -> A
15	4010	ADD 10	(010) -> A
16	D018		[синтезированная команда]
17	C019	BR 19	(019) -> CK
18	3012	MOV 12	A -> (012)
19	F200	CLA	0 -> A
1A	4011	ADD 11	(011) -> A
1B	D01D		[синтезированная команда]
1C	C01F	BR 1F	(01F) -> CK
1D	F800	INC	A + 1 -> A
1E	3013	MOV 13	A -> (013)
1F	F000	HLT	Остановка

При корректной работе в 12 ячейке будет значение 0010, а в 13 будет 0000.

**Тестовая программа безадресной команды:**

Адрес	Код	Мнемоника	Комментарий
10	0002		Число для проверки
11	0000		[ячейка для проверки результата]
12	F200	CLA	0 -> A
13	4010	ADD 10	(010) -> A
14	FC00		[синтезированная команда]
15	3011	MOV 11	A -> (011)
16	F000	HLT	Остановка

При корректной работе в 11 ячейке окажется значение 008.