

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования
«Национальный исследовательский университет
ИТМО»

Факультет Информационных технологий и программирования

Домашняя работа 4
Вариант 4

Выполнила: Авакян Карина Артуровна



Проверил: Андреев Николай
Владимирович.

Санкт-Петербург
2022 г.

Цель задания - изучение микрокоманд базовой ЭВМ, микропрограмм выполнения отдельных команд, а так же овладение навыками составления микропрограмм для новых команд.

Часть I. Написать 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).

Адрес	Номер варианта					
	1	2	3	4	5	6
1	0	1	1	1	1	1
2	CMA	INC	DEC	ADD 01	+ BEQ 05	CMC
3	BMI 05	BLP 05	BMI 05	+ BPL 05	NOP	BCS 05
4	NOP	NOP	NOP	NOP	ADD 01	NOP
5	+ MOV 01	+ ADD 01	+ ADD 01	DEC	INC	+ ADC 01

Результаты сводятся в таблицу вида:

Команда	Машинный цикл	Последовательность адресов микрокоманд
ADD 01 (4001)	—	89
	Выборка команды	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 0C
	Исполнение	1D, 1E, 1F, 20, 21, 24, 25, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 08F, 090, 0F5
	—	88
BPL 05 (9005)	—	89
	Выборка команды	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 0C
	Исполнение	1D, 1E, 1F, 20, 27, 28, 2B, 3C, 3D, 3E, 8F, 090, 0F5,
	—	88
NOP (F100)	—	89
	Выборка команды	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 0C
	Исполнение	1D, 1E, 1F, 20, 21, 24, 25, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 08F, 090, 0F5
	—	88
DEC (F900)	—	89
	Выборка команды	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 0A
	Исполнение	5E, 5F, 6C, 6F, 70, 71, 72, 90, F5
	—	88

В этой таблице символом "-" отмечены микрокоманды остановки и перехода к циклу "ВЫБОРКА КОМАНДЫ", используемые при пошаговом выполнении программы.

Кроме того необходимо описать поля шести последних микрокоманд цикла "ИСПОЛНЕНИЕ" команды, отмеченной знаком "+". Описания каждой микрокоманды выполнить в виде рисунков:

Таблица для команды BPL 05:

СчМК до выборки МК	Содержимое регистров после выборки и исполнения МК										
	ВМК	СК	РА	РК	РД	А	С	БР	N	Z	СчМК
3C	1100	003	0001	4001	0001	0000	0	00000	0	0	3C
3D	4075	0003	0001	4001	0001	0000	0	00001	0	0	3D
3E	838F	0003	0001	4001	0001	0001	0	00001	0	0	3E
8F	C591	0003	0001	4001	0001	0001	0	00001	0	0	8F
90	83F5	0003	0001	4001	0001	0001	0	00001	0	0	90
F5	8788	0003	0001	4001	0001	0001	0	00001	0	0	F5

Микрокоманда: БР = А+РД

Горизонтальная:

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

31) Код операции

4) В4 – передача содержимого А в левый вход АЛУ

1) В1 – передача содержимого РД на правый вход АЛУ

7-10) – нули, значит записывается сумма входных сигналов АЛУ

Вертикальная:

00	01	00	01	00	00	00	00
Код операции	Соедин. с А	-	Соедин. С РД	Обратный код не вчислять	Лев.вх+Прав.вх	Не сдвигать	Обмен информацией с памятью не осуществлять

$$N=BP<0, Z=BP=0, A=BP$$

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

5) Вентильная схема В22 используются для организации обмена информацией между регистрами процессора и другими подсистемами ЭВМ (памятью и устройствами ввода-вывода).

01	0 0	0	0	0	0	01	1	1	0	101
Операционная команда й	-	Прерывания не вкл	Прерывания не вкл	Не сбрасывается флаг готовности	Не запускается контроллер Ву	Если 16 бит у БР = 1, то С= 1, БР=0	Если 15 бит т БР =1, то N= 1	Если ли БР =0, то Z=1	Остановка	Пересылаем Содержимое БР в А

Микрокоманда: если PC[3] == 0 GOTO 008F

Горизонтальная:

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

- 1) Код операции 1
- 2) B15 – передача содержимого Z
- 3) Y16 и Y17 позволяют установить регистр C в 0 или 1 независимо от результата выполнения операции, сохраняемого в БР.
- 4) B18 - переписать содержимое 16 или 11 младших разрядов в РА
- 5) B22 - переписать содержимое 16 или 11 младших разрядов в А
- 6) Вентильные схемы B24 используются для организации обмена информацией между регистрами процессора и другими подсистемами ЭВМ (памятью и устройствами ввода-вывода).

Вертикальная:

1	0	00	0011	10001111
Код операции	Бит сравнения, Будет совершен, если бит равен этому	Проверяемый Регистр РС	Номер бита, который проверяем	Когда совпадет, о Счкм перейдет сюда (08F)

Микрокоманда: если PC[5] == 1 GOTO 0091

Горизонтальная:

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

- 1) Код операции 1
- 2) B6 – передача содержимого КР
- 3) Y16 позволяют установить регистр C в 0 или 1 независимо от результата выполнения операции, сохраняемого в БР.
- 4) B20 - переписать содержимое 16 или 11 младших разрядов в РК
- 5) B22 - переписать содержимое 16 или 11 младших разрядов в А
- 6) Вентильные схемы B23-B25 используются для организации обмена информацией между регистрами процессора и другими подсистемами ЭВМ (памятью и устройствами ввода-вывода).

Вертикальная:

1	1	00	0101	10001111
---	---	----	------	----------

Код операции	Бит сравнения, Будет совершен, если бит равен этому	Проверяемый Регистр РС	Номер бита, который проверяем	Когда совпадет, о Счкм перейдет сюда (091)
--------------	---	------------------------	-------------------------------	--

Микрокоманда: если PC[5] == 1 GOTO 00F5

Горизонтальная: 0000 0408

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

- 1) Код операции 1
- 2) В4 – передача содержимого А в левый вход АЛУ
- 3) У16 позволяют установить регистр С в 0 или 1 независимо от результата выполнения операции, сохраняемого в БР.

4) Вентильные схемы В18 позволяют переписать содержимое 16 или 11 младших разрядов в РА

5) Вентильные схемы В20-В22 позволяют переписать содержимое 16 или 11 младших разрядов РК, СК и А соответственно

6) Вентильные схемы В25 используются для организации обмена информацией между регистрами процессора и другими подсистемами ЭВМ (памятью и устройствами ввода-вывода).

Вертикальная:

1	0	00	0011	11110101
Код операции	Бит сравнения, Будет совершен, если бит равен этому	Проверяемый Регистр РС	Номер бита, который проверяем	Когда совпадет, о Счкм перейдет сюда (00F5)

Микрокоманда: если PC[7] == 0 GOTO 0088

Горизонтальная:

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

- 1) Код операции 1

2) В6 – передача содержимого КР в левый вход АЛУ

3) Вентильные схемы В18 позволяют переписать содержимое 16 или 11 младших разрядов в РА

4) Вентильные схемы В22 позволяют переписать содержимое 16 или 11 младших разрядов в А

5) Вентильные схемы В24 используются для организации обмена информацией между регистрами процессора и другими подсистемами ЭВМ (памятью и устройствами ввода-вывода).

Вертикальная:

1	0	00	0011	11110101
Код операции	Бит сравнения, Будет совершен, если бит равен этому	Проверяемый Регистр РС	Номер бита, который проверяем	Когда совпадет, о Счкм перейдет сюда (00F5)

Часть II.

А. Написать завершающие вертикальные микрокоманды цикла "ИСПОЛНЕНИЕ" следующих команд:

1. Команда 7xxx

ЗАГРУЗКА ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ(записать в аккумулятор дополнительный код содержимого ячейки, на которую указывает адресная часть команды);

Адрес	Микрокоманды	Комментарии
B1	0190	0 +! РД + 1 ==> БР. Инвертируем А и прибавляем чтобы получить доп.код. передаем в буферный регистр
B2	4035	БР ==> А, N, Z передаём полученные значения обратно.
B3	838F	GOTO ПРЕ(8F)

2. Команда Dxxx (Команда перехода)

- 7-й бит аккумулятора(старший бит младшего байта) равен нулю;

Адрес	Микрокоманды	Комментарии
0D0	F78F	If a[7] == 1 GOTO 008F. Если в 7 бите 1, то выход 8F
0D1	0200	БР = 0 + РК. Иначе передаём команду из регистра команд
0D2	4004	СК = БР. Переходим туда
0D3	838F	GOTO ПРЕ(8F)

3. Безадресная команда

запись единицы в аккумулятор(FC00);

Адрес	Микрокоманды		Комментарии
	Верт.	Действие	
E0	E98F	if РК[9] == 1 GOTO 008F	
E1	E88F	if РК[8] == 1 GOTO 008F	
E2	0012	БР = 0+0+1	
E3	4035	БР ==> А, N, Z	

E4	838F	GOTO ПРЕ(8F)
----	------	--------------

Б. Написать тестовые программы для проверки правильности исполнения всех трех синтезированных команд базовой ЭВМ и подготовиться к выполнению лабораторной работы №8. Тестовые программы должны отвечать следующим требованиям:

- 1) Для синтезированных арифметических и без адресных команд результат их выполнения должен быть зафиксирован в памяти базовой ЭВМ, а не только в регистрах,
- 2) Если проверяемая арифметическая или безадресная команда устанавливает признаки результата (C,Z,N), необходимо проверить правильную установку одного из них, используя соответствующую команду перехода. Результат проверки признака зафиксировать в памяти базовой ЭВМ,
- 3) Для синтезированных команд переходов необходимо проверить команду как при выполнении условия перехода, так и при его невыполнении. Результат проверки в обоих случаях зафиксировать в памяти базовой ЭВМ.

Тесты:

1) Для 7xxx:

001	15	ISZ 015
002	10	ISZ 010
003	F200	CLA
004	4001	ADD 001
005	7001	HZA7 001
006	3006	MOV 006
007	F000	HLT

2) Для Dxxx:

001	140	ISZ 0FF
002	F200	CLA
003	4001	ADD 001
004	D006	HZAD 005
005	F000	HLT
006	F800	INC
007	F000	

3) Для FC00:

001	030	ISZ 030
002	F200	CLA
003	4001	ADD 001
004	FC00	HZC
005	F000	HLT

