

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Информационных технологий и программирования

Аппаратное обеспечение вычислительных систем

Работа: Расширение системы команд ЭВМ.

Домашняя работа №4

1 Вариант

Выполнил: Васильков Дмитрий

Группа: М3115

Санкт-Петербург 2023

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).

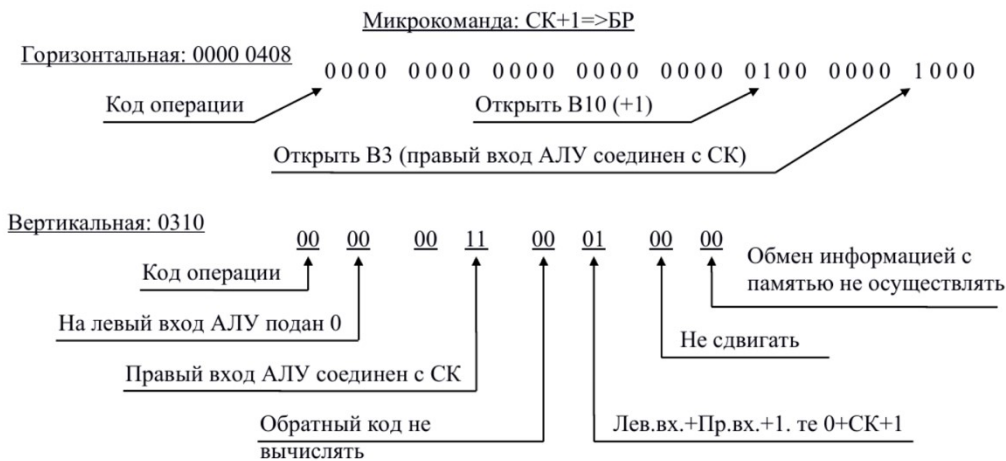
Адрес	
	1
1	0
2	СМА
3	ВМІ 05
4	NOР
5	+ MOV 01

Результаты сводятся в таблицу вида:

Команда	Машинный цикл	Последовательность адресов микрокоманд
AND 01 (1001)	— Выборка команды Исполнение —	89 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 0C 1D, 1E, 1F, 20, 21, 24, 25, 26, 35, 36, 37, 8F 88
CLC (F300)	— Выборка команды —	89 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 0A, 5E, 61, 67, 68, 69, 79, 7A, 8F 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:



Часть II. А.

Написать
завершающие
вертикальные
микрокоманды
цикла

"ИСПОЛНЕНИЕ" следующих команд:

Команда 7xxx

1 вариант - ЗАГРУЗКА(записать в аккумулятор содержимое ячейки памяти, на которую указывает адресная часть команды);

Команда Dxxx

Организовать переход к команде, расположенной по адресу, на которую указывает адресная часть команды, если:

1 вариант - аккумулятор содержит четное число;

Безадресные команды

1 вариант - циклический сдвиг влево на 2 разряда (FC00);

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. Таким образом, после выполнения правильно разработанной тестовой программы в автоматическом режиме в памяти базовой ЭВМ будет размещена информация, позволяющая однозначно подтвердить правильность выполнения синтезированной команды.

В. При разработке микропрограмм заданных команд следует иметь в виду:

1 В процессе дешифрации команды 7xxx в РА записывается адрес операнда

(может использоваться для команд пересылки), а в РД - сам операнд (может использоваться для команд загрузки и сравнения). Затем осуществляется переход к ячейке памяти микрокоманд ВО, где надо разместить первую синтезируемую микрокоманду команды 7xxx.

2 После выборки команды перехода xxx в РД сохраняется адрес перехода (адресная часть команды), который может быть переписан в СК при выполнении условия перехода. Последняя микрокоманда дешифрации команды Dxxx передает управление в ячейку с адресом D0, где надо разместить первую синтезируемую микрокоманду команды Dxxx.

3 Когда в процессе дешифрации безадресных команд выясняется, что в 10-м и 11-м разрядах РК содержатся единицы(т.е. выбрана одна из команд:FC00, FD00, FE00 или FF00), управление передается в ячейку с адресом E0. Здесь должны начинаться микрокоманды дополнительной дешифрации, выделяющие заданную команду путем анализа 9-го и 8-го разрядов РК и передающие управление в свободную область памяти микрокоманд(от Eх до FF), где следует разместить микрокоманды реализации безадресной команды.

4 Все микропрограммы реализуемых команд должны заканчиваться микрокомандой 838F (GOTO ПРЕ(8F)), осуществляющей переход к микрокомандам, завершающим исполнение любой команды базовой микро ЭВМ.

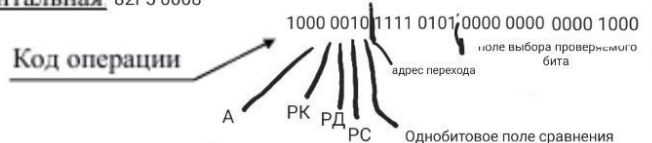
Часть 1

Команда	Машинный цикл	последовательность микрокоманд
СМА (F400)	Цикл выборки команды Цикл выборки команды Цикл выборки команды Цикл выборки команды Цикл выборки команды -----	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 0A. 5E, 61, 62, 65. 7B, 7C, 7D. 8F, 90, F5. 88, 89.
BMI 005 (A005)	Цикл выборки команды Цикл выборки команды Исполнение Исполнение Исполнение Исполнение Исполнение Исполнение -----	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08. 0C. 1D. 2D. 30, 31. 4C, 4D, 47, 48, 49. 8F, 90. F5. 88, 89.
NOP (F100)	Цикл выборки команды -----	---- Команда была пропущена из-за команды BMI 005

5) Команда 90

Микрокоманда: if PC[3] == 0 GOTO 00F5

Горизонтальная: 82F5 0008



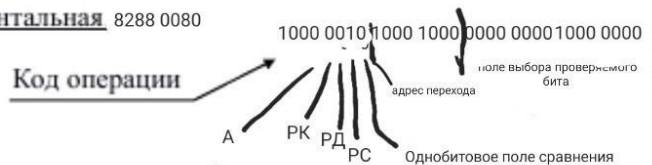
Вертикальная: 83F5



6) Команда F5

Микрокоманда: if PC[7] == 0 GOTO 0088

Горизонтальная: 8288 0080



Вертикальная: 8788



Часть 2 А

Команда 7xxx

Адрес	Код команды	Команда
0B0	1100	БР = А + РД
0B1	4075	С = БР[0]; N = БР < 0; Z = БР == 0; А = БР;
0B2	838F	if PC[3] == 0 GOTO 008F

Команда Dxxx

Адрес	Код команды	Команда
0D0	F08F	if A[0] == 1 GOTO 008F

0D1	0200	БР = 0 + РК
0D2	4004	СК = БР
0D3	838F	if PC[3] == 0 GOTO 008F

Команда FC00

Адрес	Код команды	Команда
0E0	1008	БР = А << 1
0E1	4075	С = БР[0]; N = БР < 0; Z = БР == 0; А = БР;
0E2	1008	БР = А << 1
0E3	4075	С = БР[0]; N = БР < 0; Z = БР == 0; А = БР;
0E4	838F	if PC[3] == 0 GOTO 008F

Б

Проверка написанных команд

Команда 7xxx

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
007	1878	AND (078)	Значение для регистра А
008	0000	ISZ 000	Ячейка, куда будет записано значение
010	F200	CLA	Очистка регистра А
011	7007	HZA7 007	Команда вида 7xxx, которая записывает в регистр А содержимое ячейки памяти, на которую указывает адресная часть команды
012	3008	MOV 008	Запись значения в ячейку 008
013	F000	HLT	остановка ЭВМ

Команда Dxxx

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
-------	-------------	-----------	-------------

006	0008	ISZ 008	Значение для регистра А
015	F200	CLA	Очистка регистра А
016	4006	ADD 006	Запись в регистр А
017	D019	HZAD 019	Команда вида Dxxx, которая обеспечивает переход к команде, расположенной по
			адресу, на которую указывает адресная часть команды, если аккумулятор содержит четное число
018	F000	HLT	остановка ЭВМ
019	4006	ADD 006	Запись в регистр А числа из ячейки 006
01A	F000	HLT	Остановка ЭВМ

Команда FC00

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
006	0008	ISZ 008	Значение для регистра А
01C	F200	CLA	Очистка регистра А
01D	4006	ADD 006	Запись в регистр А Значение из ячейки 006
01E	FC00	HZC	Команда вида FC00, которая обеспечивает циклический сдвиг влево на 2 разряда
01F	F000	HLT	Остановка ЭВМ