

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет информационных технологий и программирования

Аппаратное обеспечение вычислительных систем

Лабораторная работа № 8

«Синтез команд базовой ЭВМ»

Выполнил студент:

Гаджиев Саид Ильясович

Группа: М3115

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2023

Цель работы - практическое завершение второй части домашнего задания №4. В ней производится загрузка в память микропрограмм микрокоманд новых команд базовой ЭВМ, загрузка в память ЭВМ программы для проверки правильности выполнения синтезированных команд, а также проверка и отладка этих микропрограмм.

Подготовка к выполнению работы. Завершить домашнее задание №4 и подготовить две таблицы по форме, приведенной в лаб. работе №7. Строки первой из этих таблиц (теоретически) должны быть заполнены содержимым регистров базовой ЭВМ при пошаговом выполнении за нее тестовой программы (синтезированные команды должны выполняться по тактам, остальные – по командам). Строку с содержимым регистров ЭВМ после исполнения (или первой микрокоманды новой команды) следует предварять заголовком:

КОМАНДА xxxx, РАСПОЛОЖЕННАЯ ПО АДРЕСУ xxx

Вторая таблица (экспериментальная) заполняется в лаборатории.

Порядок выполнения работы. Занести в память ЭВМ текст тестовой программы. Занести в память микрокоманд (ПМ) микрокоманды новых команд. Выполнить в пошаговом режиме тестовую программу, занося в таблицу содержимое регистров процессора после выполнения каждой команды (для синтезированных команд) или каждой команды (для остальных команд).

Содержание отчета по работе. Домашнее задание №4 (часть 2), таблицы с результатами выполнения тестовой программы (теоретическая и экспериментальная). Анализ расхождений между этими таблицами и описание процесса отладки программы и микропрограммы.

Решение:

Содержимое Части II ДЗ №4:

Команда 7xxx

Адрес	Горизонт.	Верт.	Действие
0B0	0000 0010	1000	БР=А + 0
0B1	0008 0000	4002	РД = БР
0B2	0100 0000	0002	БР = 0 + 0; *РА = РД
0B3	0000 0200	0020	БР= 0 & 0
0B4	0040 C000	4035	N=БР < 0; Z=БР == 0; A = БР
0B5	828F 0008	838F	if PC[3] == 0 GOTO 008F

Команда Dxxx

Адрес	Горизонт.	Верт.	Действие
--------------	------------------	--------------	-----------------

0D0	908F 0001	B08F	if A[0] == 0 GOTO 008F
0D1	0000 0040	0200	БР = 0 + РК
0D2	0020 0000	4004	СК = БР
0D3	828F 0008	838F	if PC[3] == 0 GOTO 008F
0D4	0000 0001	4008	Остановочка

Безадресные команды

Команда FD00

Адрес	Горизонт.	Верт.	Действие
0E0	0000 0810	1004	БР = A >> 1
0E1	0040 E000	4075	C = БР[0]; N = БР < 0; Z = БР == 0; A = БР;
0E2	0000 0810	1004	БР = A >> 1
0E3	0040 E000	4075	C = БР[0]; N = БР < 0; Z = БР == 0; A = БР;
0E4	828F 0008	838F	if PC[3] == 0 GOTO 008F
0E5	0000 0001	4008	Остановочка

Программы для проверки работоспособности команд

Программа для проверки команды 7xxx:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
013	0666		Данные
014	F200	CLA	Очистка аккумулятора
015	4013	ADD 013	Добавим значение из ячейки 013 (т.е. 666) в аккумулятор
016	7018	HZA7 018	Записывает значение аккумулятора в ячейку 018, а затем очищает аккумулятор
017	F000	HLT	Остановочка
018			Ячейка для записи

Программа для проверки команды Dxxx:

Для наглядности рассмотрим несколько случаев. В первом будет чётное число, во втором – нечётное.

Пример №1:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
013	0012		Данные
014	F200	CLA	Очистка аккумулятора

015	4013	ADD 013	Добавим значение из ячейки 013 (т.е. 12) в аккумулятор
016	D018		Если значение аккумулятора нечётное перейдём к ячейке 018
017	F000	HLT	
018	F800	INC	Инкремент аккумулятора
019	F000	HLT	Остановочка

Пример №2:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
013	0013		Данные
014	F200	CLA	Очистка аккумулятора
015	4013	ADD 013	Добавим значение из ячейки 013 (т.е. 13) в аккумулятор
016	D018		Если значение аккумулятора нечётное перейдём к ячейке 018
017	F000	HLT	
018	F800	INC	Инкремент аккумулятора
019	F000	HLT	Остановочка

Программа для проверки команды *FD00*:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
013	0044		Данные
014	F200	CLA	Очистка аккумулятора
015	4013	ADD 013	Добавим значение из ячейки 013 (т.е. 44) в аккумулятор
016	FD00		Сдвиг вправо на 2 разряда
017	F000	HLT	Остановочка

Теоретическая таблица:

СчМК до выборки МК	Содержимое регистров после выборки и исполнения МК										
	ВМК	СК	РА	РК	РД	А	С	БР	Н	Z	СчМК
Команда 7018, расположенная по адресу 016											
000	4035	0017	0018	7018	0666	0000	0	00000	0	1	0B5
Команда D018, расположенная по адресу 016 (Пример №1)											
000	83D0	0017	0016	D018	D018	0012	0	0D018	0	0	0D0
Команда D018, расположенная по адресу 016 (Пример №2)											
000	4004	0018	0016	D018	D018	0013	0	0D018	0	0	0D3
Команда FD00, расположенная по адресу 016											
000	4075	0017	0016	FD00	FD00	0011	0	00011	0	0	0E4

Экспериментальная таблица:

СчМК до выборки МК	Содержимое регистров после выборки и исполнения МК										
	ВМК	СК	РА	РК	РД	А	С	БР	Н	Z	СчМК
Команда 7018, расположенная по адресу 016											
000	4035	0017	0018	7018	0666	0000	0	00000	0	1	0B5
Команда D018, расположенная по адресу 016 (Пример №1)											
000	83D0	0017	0016	D018	D018	0012	0	0D018	0	0	0D0
Команда D018, расположенная по адресу 016 (Пример №2)											
000	4004	0018	0016	D018	D018	0013	0	0D018	0	0	0D3
Команда FD00, расположенная по адресу 016											
000	4075	0017	0016	FD00	FD00	0011	0	00011	0	0	0E4

Расхождения между теоретической и экспериментальной таблицей отсутствуют. Следовательно, можно сделать вывод, что все микрокоманды синтезированы верно. Микропрограммы выполнялись по тактам. После цикла выборки и выполнения каждой микрокоманды, в таблицу выше заносилось содержимое регистров.