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 №3. Программирование обмена данными с внешними устройствами

По дисциплине «Аппаратное обеспечение вычислительных систем» Вариант № 1

Выполнил студент группы №М3112

Тимофеев Вячеслав



Проверила

Шевчик



Санкт-Петербург 2024 Напишите комплекс программ, обеспечивающий обмен данными с ВУ в режиме прерывания программы. Основная программа должна наращивать на 1 (начиная с 0) содержимое (обозначим его буквой X) какой-либо ячейки памяти. Цикл для наращивания X не должен содержать более трех команд. Вывод всегда осуществляется на ВУ-3 в асинхронном режиме. Выводится только восемь младших разрядов результата.

Составьте методику проверки правильности выполнения разработанного комплекса на базовой ЭВМ, т.е. напишите последовательность действий оператора (пользователя) базовой ЭВМ, которые необходимо выполнить, чтобы проверить все возможные режимы работы комплекса программ (при появлении запроса прерывания от любого ВУ) и получить заданное количество результатов.

Текст исходной программы:

Адрес	Код	Мнемоника	Комментарии		
000	0000	-	Ячейка чтобы выйти из подпрограммы		
001	C020	BR 01A	Безусловный переход в 01A (Переход в подпрограмму)		
010	0000	-	Хранение А		
011	0000	-	Регистр С		
012	0000	-	Наш Х		
013	0006	-			
014	F200	CLA	Очистка аккумулятора		
015	F100	NOP			
016	FA00	EI	Разр прер.		
017	F800	INC	A++		
018	3012	MOV 012	А в ячейку 012		
019	C017	BR 017	А на ячейку 017		
01A	3010	MOV 010	А в ячейку 010		
01B	F300	CLC	Очистка регистра переноса		
01C	F600	ROL	Циклический сдвиг влево (сохраняем регистр переноса)		

01D	F300	CLC	Очистка регистра переноса			
01E	3011	MOV 011	А в ячейку 011			
01F	E101	TSF 01	Проверка флага ВУ-1			
020	C02B	BR 02B	А на ячейку 02В			
021	F200	CLA				
022	4012	ADD 012				
023	4012	ADD 012	Делаем 2X			
024	F400	CMA	Инверсия А			
025	4013	ADD 013	A+=6 , получили -2X+5			
026	E001	CLF 01	Флаг готовности ВУ-1 = 0			
027	E103	TSF 03	Опрашиваем ВУ-3 (ждем включения флага готовности для вывода)			
028	C027	BR 027	А на ячейку 027			
029	E303	OUT 03	Вывод А на ВУ-3			
02A	E003	CLF 03	Флаг готовности ВУ-3 = 0			
02B	E102	TSF 02	Опрашиваем ВУ-2 (Выводим case 3X/4 либо больше не проверяем состояния ВУ)			
02C	C03B	BR 03B	А на ячейку 03В			
02D	F200	CLA				
02E	4012	ADD 012				
02F	4012	ADD 012	Делаем 3Х			
030	4012	ADD 012				

031	F300	CLC	Очистка регистра переноса			
032	F700	ROR				
033	F300	CLC	Очистка регистра переноса			
034	F700	ROR	Делаем 3X/4			
035	F300	CLC	Очистка регистра переноса			
036	E002	CLF 02	Флаг готовности ВУ-2 = 0			
037	E103	TSF 03	Опрашиваем ВУ-3 (ждем включения флага готовности для вывода значения (асинхронно))			
038	C037	BR 037	А на ячейку 037			
039	E303	OUT 03	Вывод А на ВУ-3			
03A	E003	CLF 03	Флаг готовности BУ-3 = 0			
03B	F200	CLA				
03C	4011	ADD 011	Возвращаем значение регистра переноса			
03D	F300	CLC	Очистка регистра переноса			
03E	F700	ROR	Циклично сдвигаемся право			
03F	F300	CLC	Очистка регистра переноса			
040	F200	CLA				
041	4010	ADD 010	Возвращаем значения А и С			
042	FA00	EI	Разр. прер.			
043	C800	BR (000)	Косвенный переход в ячейку 000			

Начальный фрагмент методики проверки

- 1. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ.
- 2. Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса ххх.
- 3. Установить "Готовность ВУ-3".
- 4. После сброса "Готовность ВУ-3", что означает ... (указать конкретно? что именно), сделать следующее (указать, что именно) и т.д.

Таблица трассировки с X=1 для кейса BУ-1 (-2X+5) приложена ниже

Вывод: В ходе лабораторной работы мы изучили принципы программирования обмена данными с внешними устройствами. Мы успешно реализовали обмен данными через различные интерфейсы, что позволяет улучшить взаимодействие вычислительных систем с периферийными устройствами. Полученные навыки являются важными для разработки и оптимизации аппаратно-программных комплексов.

	C032		0038		Р Д C032 F700	0000	0	Адрес Новый код
033	F300 F700	0034 0035	0033 0034	F300 F700	F300 F700	0000	0	
035 036 037	E002 E103	0037 0038	0036 0037	E002 E103	E002 E103	0000	0	
038 032 033	F700 F300	0033 0034	0032 0033	F700 F300	F700 F300	0000	0	
	F300 E002	0036 0037	0035 0036	F300 E002	F700 F300 E002	0000	0	
038	C032	0032	0038	C032	E103 C032 F700	0000	0	
033 034 035	F700	0035	0034	F700	F300 F700 F300	0000	0	
036 037 038	E103	0038	0037	E103	E002 E103 C032	0000	0	
	F300	0034	0033	F300	F700 F300 F700	0000	0	
035 036	F300 E002	0036 0037	0035 0036	F300 E002	F300 E002 E103	0000	0	
038	C032 F700	0032 0033	0038 0032	C032 F700	C032 F700	0000	0	
035	F700 F300	0035 0036	0034 0035	F700 F300	F300 F700 F300	0000	0	
036 037 038	E103	0038	0037	E103	E002 E103 C032	0000	0	
	F300	0034	0033	F300	F700 F300 F700	0000	0	
035 036 037	E002	0037	0036	E002	F300 E002 E103	0000	0	
038 032 033	F700	0033	0032	F700	C032 F700 F300	0000	0	
034	F700 F300	0035 0036	0034 0035	F700 F300	F700 F300 E002	0000	0	
037	E103 C032	0038 0032	0037 0038	E103 C032	E103 C032 F700	0000	0	
033	F300 F700	0034 0035	0033 0034	F300 F700	F300 F700	0000	0	
035 036 037	E002 E103	0037 0038	0036 0037	E002 E103	E002 E103	0000	0	
	F700 F300	0033 0034	0032 0033	F700 F300	F700 F300	0000	0	
035	F300 E002	0036 0037	0035 0036	F300 E002	F700 F300 E002	0000	0	
	C032 F700	0032 0033	0038 0032	C032 F700	E103 C032 F700	0000	0	
033 034 035	F700	0035	0034	F700	F300 F700 F300	0000	0	
036 037	E002 E103	0037 0038	0036 0037	E002 E103	E002 E103 C032	0000	0	
032	F700 F300	0033 0034	0032 0033	F700 F300	F700 F300 F700	0000	0	
	F300 E002	0036 0037	0035 0036	F300 E002	F300 E002 E103	0000	0	
038 032	C032 F700	0032 0033	0038 0032	C032 F700	C032 F700	0000	0	
035	F700 F300	0035 0036	0034 0035	F700 F300	F300 F700 F300	0000	0	
038	E103 C032	0038 0032	0037 0038	E103 C032	E002 E103 C032	0000	0	
033	F300 F700	0034 0035	0033 0034	F300 F700	F700 F300 F700	0000	0	
036	E002	0037	0036	E002	F300 E002 E103	0000	0	
038 032 033	F700	0033	0032	F700	C032 F700 F300	0000	0	
035	F300	0036	0035	F300	F700 F300 E002	0000	0	
	C032	0032	0038	C032	E103 C032 F700	0000	0	
033 034 035	F700	0035	0034	F700	F300 F700 F300	0000	0	
036 037 038	E103	0038	0037	E103	E002 E103 C032	0000	0	
033	F300	0034	0033	F300	F700 F300 F700	0000	0	
035	F300 E002	0036 0037	0035 0036	F300 E002	F300 E002 E103	0000	0	
038 032 033	C032 F700	0032 0033	0038 0032	C032 F700	C032 F700 F300	0000	0	
034 035 036	F700 F300	0035 0036	0034 0035	F700 F300	F700 F300 E002	0000	0	
037 038	E103 C032	0038 0032	0037 0038	E103 C032	E103 C032 F700	0000	0	
033	F300 F700	0034 0035	0033 0034	F300 F700	F300 F700 F300	0000	0	
036	E002 E103	0037 0038	0036 0037	E002 E103	E002 E103	0000	0	
038 032 033	F700 F300	0033 0034	0032 0033	F700 F300	F700 F300	0000	0	
035	F300 E002	0036 0037	0035 0036	F300 E002	F700 F300 E002	0000	0	
<u> </u>	C032 F700	0032 0033	0038 0032	C032 F700	E103 C032 F700	0000	0	
034	F700 F300	0035 0036	0034 0035	F700 F300	F300 F700 F300	0000	0	
	E103 C032	0038 0032	0037 0038	E103 C032	E002 E103 C032	0000	0	
033	F300 F700	0034 0035	0033 0034	F300 F700	F700 F300 F700	0000	0	
036 037	E002 E103	0037 0038	0036 0037	E002 E103	F300 E002 E103	0000	0	
032	F700 F300	0033 0034	0032 0033	F700 F300	C032 F700 F300	0000	0	
034 035 036	F300 E002	0036 0037	0035 0036	F300 E002	F700 F300 E002	0000	0	
037 038	E103 C032	0038 0032	0037 0038	E103 C032	E103 C032 F700	0000	0	
033	F300 F700	0034 0035	0033 0034	F300 F700	F300 F700 F300	0000	0	
036 037 038	E002 E103	0037 0038	0036 0037	E002 E103	E002 E103 C032	0000	0	
032 033 034	F700 F300	0033 0034	0032 0033	F700 F300	F700 F300 F700	0000	0	
035	F300 E002	0036 0037	0035 0036	F300 E002	F300 E002 E103	0000	0	
038	C032 F700	0032 0033	0038 0032	C032 F700	C032 F700 F300	0000	0	
034	F700 F300	0035 0036	0034 0035	F700 F300	F300 F700 F300 E002	0000	0	
036 037 038	E103 C032	0038 0032	0037 0038	E103 C032	E103 C032	0000	0	
032 033 034	F300 F700	0034 0035	0033 0034	F300 F700	F700 F300 F700	0000	0	
037	E002 E103	0037 0038	0036 0037	E002 E103	F300 E002 E103	0000	0	
038 032	C032 F700	0032 0033	0038 0032	C032 F700	C032 F700 F300	0000	0	
034	F700 F300	0035 0036	0034 0035	F700 F300	F700 F300 E002	0000	0	
037 038	E103 C032	0038 0032	0037 0038	E103 C032	E103 C032 F700	0000	0	
033	F300 F700	0034 0035	0033 0034	F300 F700	F300 F700	0000	0	
	E002 E103	0037 0038	0036 0037	E002 E103	E002 E103	0000	0	
032	F700 F300	0033 0034	0032 0033	F700 F300	F700 F300 F700	0000	0	