

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 № 6

Выполнил студент группы №М3117

Никитина Мария Дмитриевна

Проверил

Повышев Владислав Вячеславович



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург

2024

Цель работы

Написать 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.

Составить методику проверки правильности выполнения разработанного комплекса на базовой ЭВМ, т.е. написать 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.

Вариант задания

6. По запросу ВУ-1 вывести $(5X+1)/2$, а по запросу ВУ-3 вывести $(X/2)-6$.

Текст программы с комментариями

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
000	0000	-	Ячейка для выхода из подпрограммы (для хранения адреса возврата)
001	C01A	BR 01A	Присваивает регистру СК значение X (безусловный переход на ячейку 01A)
002	0000	ISZ 000	Увеличивает значение в ячейке по адресу X на 1. После чего, если значение в этой ячейке больше или равно 0, увеличивает СК на 1 тем самым «перепрыгивает» следующую команду
...
010	F200	CLA	Устанавливает значение регистра А в 0
011	FA00	EL	Разрешение прерывания
012	F800	INC	Инкремент аккумулятора
013	C012	BR 012	Присваивает регистру СК значение X (безусловный переход на ячейку 012)
...
017	0000		Ячейка для хранения значения аккумулятора
018	0000		Ячейка для хранения значения регистра С
019	0000		X
01A	3018	MOV 017	Присваивает ячейке по адресу X значение из регистра А
01B	F600	ROL	Содержимое А и С сдвигается влево, A(15) -> C, C -> A(0)

01C	3019	MOV 018	Присваивает ячейке по адресу X значение из регистра A
01D	E101	TSF 01	Опрос флага ВУ-1, если 0 то повторение операции, если 1 то переход в вводу данных
01E	C020	BR 020	Присваивает регистру СК значение X (безусловный переход на ячейку 020)
02F	C02D	BR 02D	Присваивает регистру СК значение X
020	E103	TSF 03	Опрос флага ВУ-3, если 0 то повторение операции, если 1 то переход в вводу данных
021	C041	BR 041	Присваивает регистру СК значение X
022	C03A	BR 03A	Присваивает регистру СК значение X
...
02D	F200	CLA	Устанавливает значение регистра A в 0
02E	E001	CLF 01	Сброс флага готовности ВУ-1
02F	4019	ADD 019	Присваивает регистру A результат сложения регистром A и значением в ячейке X
030	4019	ADD 019	Присваивает регистру A результат сложения регистром A и значением в ячейке X
031	4019	ADD 019	Присваивает регистру A результат сложения регистром A и значением в ячейке X
032	4019	ADD 019	Присваивает регистру A результат сложения регистром A и значением в ячейке X
033	4019	ADD 019	Присваивает регистру A результат сложения регистром A и значением в ячейке X
034	F800	INC	Инкремент аккумулятора: $(A) + 1 \rightarrow A$
035	F700	ROR	Содержимое A и C сдвигается вправо, $A(0) \rightarrow C, C \rightarrow A(15)$
036	E102	TSF 002	Опрос флага ВУ-2, если 0 то повторение операции, если 1 то переход в вводу данных
037	E002	CLF 002	Сброс флага готовности ВУ-2
038	E302	OUT 002	Вывод результата из аккумулятора (результат $(5x + 1)/2$)

039	C05A	BR 05A	Присваивает регистру СК значение X
03A	F200	CLA	Устанавливает значение регистра A в 0
03B	E003	CLF 003	Сброс флага готовности ВУ-3
03C	4019	ADD 019	Присваивает регистру A результат сложения регистром A и значением в ячейке X
03D	F700	ROR	Содержимое A и C сдвигается вправо, A(0) -> C, C -> A(15)
03E	F900	DEC	Декремент аккумулятора: (A) - 1 -> A
03F	F900	DEC	Декремент аккумулятора: (A) - 1 -> A
040	F900	DEC	Декремент аккумулятора: (A) - 1 -> A
041	F900	DEC	Декремент аккумулятора: (A) - 1 -> A
042	F900	DEC	Декремент аккумулятора: (A) - 1 -> A
043	F900	DEC	Декремент аккумулятора: (A) - 1 -> A
044	E102	TSF 002	Опрос флага ВУ-2, если 0 то повторение операции, если 1 то переход в ввод данных
045	E002	CLF 002	Сброс флага готовности ВУ-2
046	E302	OUT 002	Вывод результата из аккумулятора (результат x/2- 6)
047	C05A	BR 05A	Присваивает регистру СК значение X
...
05	F200	TSF 02	Опрос флага готовности ВУ-3, если значение 0 то безусловный переход на эту же ячейку, если 1 то вывод значения
05	E302	CLF 02	Вывод текущего значения аккумулятора на ВУ-3
05	E002	CLF 02	Очистка флага готовности 03
05	F200	CLA	Устанавливает значение регистра A в 0
05	4011	ADD 018	Присваивает регистру A результат сложения регистром A и значением в ячейке X
05	4700	ROR	Содержимое A и C сдвигается вправо, A(0) -> C, C -> A(15)
05	4200	CLA	Устанавливает значение регистра A в 0

05	4010	ADD 017	Присваивает регистру А результат сложения регистром А и значением в ячейке X
05	FA00	EL	Разрешение прерывания
05	C800	BR (000)	Присваивает регистру СК значение X
05	F000	HTL	Остановка ЭВМ

Методика проверки:

Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ;

Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса (010);

Дождаться ввода в аккумулятор число X;

Установить готовность ВУ-1 $((5x+1)/2)$ или готовность ВУ-3 $((X/2)-6)$. В случае установки готовности ВУ-2 ничего не будет выведено, а продолжится наращивание содержимого аккумулятора;

Установить готовность ВУ-2, чтобы вывести 8 младших разрядов от результата, которого хотите получить $((5x+1)/2)$ или $(X/2)-6)$