

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

По дисциплине «Аппаратное обеспечение вычислительных систем»

Вариант № 4

Выполнил студент группы
№М3113

Полянский Егор



Проверил

Шевчик Софья Владимировна



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург

2024

Напишем 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.

Полученный комплекс программ:

Адрес	Код
00	0000
01	C02F
...	...
10	F200 +
11	4016
12	FA00
13	F800
14	3016
15	C013
16	0000
17	0000
18	0000
...	...
2F	FB00
30	3017
31	F200
32	F600
33	3018
34	F200
35	E101
36	C038
37	C043
38	E103
39	C051
3A	E003
3B	4016
3C	F800
3D	F700
3E	F300
3F	F700
40	F400

41	F800
42	C04B
43	E001
44	4016
45	F600
46	F300
47	F800
48	F800
49	F800
4A	F700
4B	E103
4C	C04B
4D	E303
4E	E003
4F	F200
50	F300
51	4018
52	F700
53	4017
54	FA00
55	C800

* знаком “+” помечена первая команда программы

Комплекс программ с комментариями:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
000	0000		[хранение адреса возврата к основной программе]
001	C020	BR 20	[переход к подпрограмме обработки прерывания]
...
010	F200 +	CLA	0 -> A
011	4016	ADD 16	(A) + (016) -> A
012	FA00	EI	Разрешение прерывания
013	F800	INC	(A) + 1 -> A
014	3016	MOV 16	(A) -> 016
015	C013	BR 13	(013) -> СК
016	0000		[число X]
017	0000		[хранение содержимого аккумулятора]
018	0000		[хранение регистра переноса]
...

020	FB00	DI	Запрет прерывания
021	3017	MOV 17	(A) -> 017
022	F200	CLA	0 -> A
023	F600	ROL	Содержимое A и C сдвигается влево, A(15) -> C, C -> A(0)
024	3018	MOV 18	(A) -> 018
025	F200	CLA	0 -> A
026	E103	TSF 3	ЕСЛИ (флаг устр. ВУ-3) = 1, то (СК) + 1 -> СК [если сброшен, то опрос ВУ-1, иначе переход к вычислению -(X+1)/4]
027	C029	BR 29	(029) -> СК
028	C035	BR 35	(035) -> СК
029	E101	TSF 1	ЕСЛИ (флаг устр. ВУ-1) = 1 то (СК) + 1 -> СК [если сброшен, то выход, иначе переход к вычислению (2X+3)/2]
02A	C042	BR 42	(042) -> СК
02B	E001	CLF 1	0 -> флаг устр. ВУ-1
02C	4016	ADD 16	(A) + (016) -> A
02D	F600	ROL	Содержимое A и C сдвигается влево, A(15) -> C, C -> A(0)
02E	F300	CLC	0 -> C
02F	F800	INC	(A) + 1 -> A
30	F800	INC	(A) + 1 -> A
31	F800	INC	(A) + 1 -> A
32	F700	ROR	Содержимое A и C сдвигается вправо, A(0) -> C, C -> A(15)
33	F300	CLC	0 -> C
34	C03E	BR 3E	(03E) -> СК
35	E003	CLF 3	0 -> флаг устр. ВУ-3
36	4016	ADD 16	(A) + (016) -> A
37	F800	INC	(A) + 1 -> A
38	F400	CMA	!(A) -> A
39	F800	INC	(A) + 1 -> A
3A	F700	ROR	Содержимое A и C сдвигается вправо, A(0) -> C, C -> A(15)
3B	F300	CLC	0 -> C
3C	F700	ROR	Содержимое A и C сдвигается вправо, A(0) -> C, C -> A(15)
3D	F300	CLC	0 -> C
3E	E103	TSF 3	ЕСЛИ (флаг устр. ВУ-3) = 3, то (СК) + 1 -> СК
3F	C03E	BR 3E	(03E) -> СК

40	E303	OUT 3	[вывод 8 младших битов аккумулятора в ВУ-3]
41	E003	CLF 3	Сброс флага ВУ-3
42	F200	CLA	0 -> A
43	F300	CLC	0 -> C
44	4018	ADD 18	(A) + (018) -> A
45	F700	ROR	Содержимое A и C сдвигается вправо, A(0) -> C, C -> A(15)
46	4017	ADD 17	(A) + (017) -> A
47	FA00	EI	Разрешение прерывания
48	C800	BR (0)	((000)) -> СК

* знаком “+” помечена первая команда программы

Составим 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.

Методика проверки:

1. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ.
2. Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса 010.
3. Установить «Готовность ВУ-3».
4. После сброса «Готовность ВУ-3», что означает начало обработки ЭВМ прерывания, запомнить значение числа X в ячейке (016) для проверки корректности вычисления, затем установить «Готовность ВУ-3» для вывода результата, после сброса «Готовность ВУ-3» в РД ВУ-3 находятся 8 младших битов результата вычисления $-(X+1)/4$, проверьте корректность результата посчитав это выражение на калькуляторе.
5. Установить «Готовность ВУ-1».
6. После сброса «Готовность ВУ-1», что означает начало обработки ЭВМ прерывания, посмотреть значение числа X в ячейке (016) для проверки корректности вычисления, затем установить «Готовность ВУ-3» для вывода результата, после сброса «Готовность ВУ-3» в «РД ВУ-3» находятся 8 младших битов результата вычисления $(2X+3)/2$, проверьте корректность результата посчитав это выражение на калькуляторе.
7. Сбросить ЭВМ
8. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ.
9. Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса 010.
10. Установить «Готовность ВУ-1».
11. После сброса «Готовность ВУ-1», что означает начало обработки ЭВМ прерывания, запомнить значение числа X в ячейке (016) для проверки корректности вычисления, затем установить «Готовность ВУ-3» для вывода результата, после сброса «Готовность ВУ-3» в РД ВУ-3 находятся 8 младших битов результата вычисления $(2X+3)/2$, проверьте корректность результата посчитав это выражение на калькуляторе.
12. Установить «Готовность ВУ-3».

13. После сброса «Готовность ВУ-3», что означает начало обработки ЭВМ прерывания, посмотреть значение числа X в ячейке (016) для проверки корректности вычисления, затем установить «Готовность ВУ-3» для вывода результата, после сброса «Готовность ВУ-3» в «РД ВУ-3» находятся 8 младших битов результата вычисления $-(X+1)/4$, проверьте корректность результата посчитав это выражение на калькуляторе.
14. Если все проверки дадут корректные значения, значит комплекс программ работает корректно