

**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский университет
ИТМО»**

**Факультет информационных технологий и
программирования**

Домашняя работа №3

Программирование обмена данными с внешней средой.

Выполнил студент группы № М3111

Акберов Рустам Ханкишиевич

Подпись:



Санкт-Петербург
2021

Цель работы:

В данной домашней работе необходимо 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 1:

По запросу ВУ-1 вывести $-2X+5$, а по запросу ВУ-2 вывести $3X/4$.

Текст исходной программы:

Адрес	Код	Мнемоника	Комментарии
000			
001	C026	BR 26	026 → СК
...			
018	0000	X	Переменная
019	0005		Ячейка для промежуточных вычислений
020	FA00	EI	Разрешение прерываний, начало программы
021	F200	CLA	0 → A
022	3018	MOV 18	Пересылка (A) → 18
023	F800	INC	Приращение ячейки 019 (X)
025	C022	BR22	Безусловный переход 22 → СК
026	3054	MOV 54	Запись в «буферные» ячейки (A) и (C) с помощью сдвига влево
027	F600	ROL	
028	3055	MOV 55	
029	F200	CLA	0 → A
030	E101	TSF 1	Опрос флага готовности ВУ-1; если (флаг устр. 1 = 0), то безусловный переход к опросу флага ВУ-2 (в ячейку 033)
031	C033	BR 33	
032	C03A	BR 3A	В ином случае безусловный переход в ячейку 3A для вычисления формулы для ВУ-1.
033	E102	TSF 2	Опрос флага готовности ВУ-2; если (флаг устр. 2 = 0), то безусловный переход в ячейку 4D для выхода из подпрограммы
034	C04D	BR 4D	
035	C042	BR 42	В ином случае переход в ячейку 42 для вычисления формулы для ВУ-2
...			
03A	F200	CLA	Вычисление $-2X+5$; 0 → A
03B	4018	ADD 18	(18) → A
03C	F600	ROL	Сдвиг содержимого A и C влево, A (0) → C, C → A(15) для получения $2*X$
03D	F300	CLC	

03E	F400	CMA	(!A) → A, получаем -2*X (инверсия аккумулятора)
03F	4019	ADD 19	(19) + (A) → A, получаем -2X+5;
040	E001	CLF 1	0 → флаг. устр. 01, очистка флага готовности ВУ-1
041	C049	BR 49	Безусловный переход в ячейку 49 для вывода значения на ВУ-3
042	F200	CLA	Вычисление 3X/4; 0 → A
043	4018	ADD 18	Получение 3*X
044	4018	ADD 18	
045	4018	ADD 18	
046	F700	ROR	Содержимое A и C сдвигается вправо, A(0) → C, C → A(15)
047	F700	ROR	Получаем 3X/4
048	E002	CLF 2	0 → флаг. устр. 02, очистка флага готовности ВУ-2
049	E103	TSF 3	Проверка готовности ВУ-3
04A	C049	BR 49	Вывод на ВУ-3
04B	E303	OUT	
04C	E003	CLF 3	
04D	F200	CLA	0 → A
04E	4055	ADD 55	Восстановление значений A и C из буферных ячеек с помощью сдвига вправо
04F	F700	ROR	
050	F200	CLA	
051	4054	ADD 54	
052	FA00	EI	Разрешение прерывания
053	C800	BR (0)	Безусловный переход с косвенной адресацией в ячейку 000

Описание программы:

Основная программа находится в ячейках 018–025. Циклически наращивается значение X, пока флаг готовности одного из ВУ-(1, 2, 3) не станет = 1. Сигнал готовности ВУ анализируется не программным, а аппаратным путём (с помощью EL, DL). Подпрограмма находится в ячейках

026–051, в которой проверяются флаги готовности ВУ-1 и/или ВУ-2 и вычисляется значение по заданным формулам. Затем получившееся значение выводится на ВУ-3.

Методика проверки:

Для ВУ-1:

1. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ.
2. Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса 020.
3. Установить «Готовность ВУ-1».
4. После сброса «Готовность ВУ-1», что означает, что необходимые расчёты по формуле были произведены, установить «Готовность ВУ-3» для вывода результата вычислений в ВУ-3.

Для ВУ-2:

1. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ.
2. Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса 020.
3. Установить «Готовность ВУ-2».
4. После сброса «Готовность ВУ-2», что означает, что необходимые расчёты по формуле были произведены, установить «Готовность ВУ-3» для вывода результата вычислений в ВУ-3.

Вывод:

Была изучена организация процесса прерывания программы и исследования порядка функционирования ЭВМ при обмене данными в режиме прерывания программы.