

**Министр науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования**

**«Национальный исследовательский университет ИТМО»**

**Факультет информационных технологий и программирования**

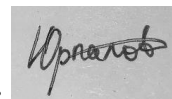
**Домашнее задание №3**

*Название работы: Программирование обмена данными с внешними устройствами*

**Выполнил студент группы № М3105**

**Юрпалов Сергей Николаевич**

**Подпись:**



**Проверила:**

**Полина Слобода**

Санкт-Петербург  
2020

### Текст задания

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 осуществля-

ется на ВУ-3 в асинхронном режиме. Выводится только восемь младших разрядов результата.

#### Варианты задания:

1. По запросу ВУ-1 вывести  $-2X+5$ , а по запросу ВУ-2 вывести  $3X/4$ .
2. По запросу ВУ-3 вывести  $(3X-2)/2$ , а по запросу ВУ-2 вывести  $X/2+10$ .
3. По запросу ВУ-2 вывести  $(X/2)+5$ , а по запросу ВУ-1 вывести  $-(5X/2)+1$ .
4. По запросу ВУ-3 вывести  $-(X+1)/4$ , а по запросу ВУ-1 вывести  $(2X+3)/2$ .
5. По запросу ВУ-2 вывести  $(3X+3)/8$ , а по запросу ВУ-1 вывести  $-(5X+7)/2$ .
6. По запросу ВУ-1 вывести  $(5X+1)/2$ , а по запросу ВУ-3 вывести  $(X/2)-6$ .

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.

#### Пример. Начальный фрагмент методики проверки

1. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ.
2. Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса XXX.
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.

**Программа:**

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
000	0000	0000	Ячейка для хранения адреса возврата
001	C030	BR 30	030 → СК (переход к подпрограмме)
...	...	...	...
020	+FA00	EI	Установка состояния разрешения прерывания
021	F200	CLA	0 → A
022	3026	MOV 26	A → 026
023	F800	INC	A + 1 → A
024	F100	NOP	-
025	C022	BR 22	022 → СК
026	0000	0000	Число X
027	0002	0002	Число 2, необходимое в задании
028	0010	0010	Число 10, необходимое в задании
...	...	...	...
030	305B	MOV 5B	A → 05B
031	F600	ROL	A(15) → C, C → A(0)
032	305C	MOV 5C	A → 05C
033	E103	TSF3	Опрос флага ВУ-3
034	C036	MOV 36	036 → СК
035	C040	MOV 3A	03A → СК
036	E102	TSF 2	Опрос флага ВУ-2
037	C04C	BR 4C	050 → СК
038	C050	BR 50	046 → СК
...	...	...	...
03A	F200	CLA	0 → A
03B	F300	CLC	0 → C
03C	4026	ADD 26	A + 026 → A
03D	4026	ADD 26	A + 026 → A
03E	4026	ADD 26	A + 026 → A
03F	6027	SUB 27	A - 027 → A
040	F700	ROR	A(0) → C, C → A(15)
041	F300	CLC	0 → C
043	E003	CLF3	Сброс флага ВУ-3
044	C04E	BR 4F	04F → СК
...	...	...	...
046	F200	CLA	0 → A
047	F300	CLC	0 → C
048	4026	ADD 26	A + 026 → A
049	F700	ROR	A(0) → C, C → A(15)
04A	F300	CLC	0 → C
04B	4028	ADD 28	A + 028 → A
04C	E002	CLF2	Сброс флага ВУ-2
04D	C04E	BR 4F	04F → СК
04E	E103	TSF3	Опрос флага ВУ-3
04F	C04E	BR 4E	04E → СК
050	E303	OUT3	Вывод на ВУ-3
051	E003	CLF3	Сброс флага ВУ-3
052	F200	CLA	0 → A
053	405C	ADD 5C	A + 05C → A

054	F700	ROR	$A(0) \rightarrow C, C \rightarrow A(15)$
055	F200	CLA	$0 \rightarrow A$
056	405B	ADD 5B	$A + 05B \rightarrow A$
057	FA00	EI	Возобновление состояния разрешения прерываний
058	C800	BR 00	$000 \rightarrow CK$
...	...	...	...
05B	0000	0000	Ячейка для сохранения аккумулятора
05C	0000	0000	Ячейка для сохранения регистра переноса

#### **Объяснение некоторых частей программного кода:**

022-025 - Цикл для наращивания содержимого 026 (X)

030-032 - Сохранение в буферных ячейках 5B и 5C содержимого аккумулятора и регистра переноса

034 – Переход к опросу флага ВУ-3, выполняется лишь в том случае, если флаг ВУ-2 – 0

035 – Переход к подсчёту и выводу на ВУ-3  $(3X-2)/2$

037 – Переход к сбросу флага ВУ-3, т.к. уже вывели  $(3X-2)/2$

03A-044 – Вычисление  $(3X-2)/2$  и переход к выводу

046-04D – Вычисление  $X/2 + 10$  и переход к выводу

052-055 - Восстановление

#### **Методика проверки:**

- Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ.
- Запустить основную программу с адреса 020.
- Установить «Готовность ВУ-3».
- После сброса «Готовность ВУ-3», что значит, что началась обработка процесса прерывания, зафиксировать значение ячейки 026 – X, с которым производятся действия.
- Установить «Готовность ВУ-3» или «Готовность ВУ-3», в зависимости от результата, который необходимо получить.
- После сброса «Готовность ВУ-3» в «ВУ-3» находится значение  $(3X-2)/2$  или  $X/2+10$ .
- Проверить, является ли полученное значение верным, посчитав на калькуляторе, используя зафиксированный ранее X.