



Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет ПИ и КТ

Лабораторная работа №5

по дисциплине: «Основы профессиональной деятельности»

Асинхронный обмен данными с ВУ

Вариант 1155

Выполнил:

Болорболд Аригуун,

группа Р3111

Преподаватель:

Ткешелашвили Нино Мерабиевна

Санкт-Петербург

2023



1. Задание:

По выданному преподавателем варианту разработать программу асинхронного обмена данными с внешним устройством. При помощи программы осуществить ввод или вывод информации, используя в качестве подтверждения данных сигнал (кнопку) готовности ВУ.

1. Программа осуществляет асинхронный ввод данных с ВУ-2
2. Программа начинается с адреса $23F_{16}$. Размещаемая строка находится по адресу $56E_{16}$.
3. Строка должна быть представлена в кодировке КОИ-8.
4. Формат представления строки в памяти: АДР1: СИМВ2 СИМВ1 АДР2: СИМВ4 СИМВ3 ... СТОП_СИМВ.
5. Ввод или вывод строки должен быть завершен по символу с кодом 0A (NL). Стоп символ является обычным символом строки и подчиняется тем же правилам расположения в памяти что и другие символы строки.

2. Выполнение:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
23F	056E	FADR	ССЫЛКА НА СТРОКУ
240	000A	STOP	СТОП-СИМВОЛ
241	1205	IN 5	Ожидание сигнала готовности с ВУ-2
242	2F40	AND #0x40	
243	F0FD	BEQ (IP-3)	
244	1204	IN 4	Считывание с ВУ-2 и сохранение результаты
245	EC01	ST (SP+1)	
246	0A00	RET	
247	+0200	CLA	Считывание и сохранение первого символа
248	0C00	PUSH	
249	DEF7	CALL IP-9	
24A	0800	POP	
24B	E8F3	ST (FADR)	
24C	7EF3	CMP STOP	Проверка, в случае стоп символа осуществляется выход.
24D	F00A	BEQ IP+B	
24E	0C00	PUSH	Считывание второго символа и сохранение его в адресе в формате: СИМВ2 СИМВ1. Увеличение адреса следующего элемента строки.
24F	DEF1	CALL IP-F	
250	AC00	LD (SP+0)	
251	0680	SWAB	
252	48EC	ADD (FADR)	
253	EAEB	ST (FADR)+	
254	0800	POP	Проверка, в случае стоп символа осуществляется выход, в обратном случае осуществляется повторное считывание.
255	7EEA	CMP STOP	
256	F001	BEQ IP+2	
257	CEF0	JUMP IP-10	
258	0100	HLT	

3. Описание программы:

Передаваемое сообщение: «СКОРОСТЬ»

В кодировке KOI8-R: F3 EB EF F2 EF F3 F4 F8

В кодировке ISO-8859-5: C1 BA BE C0 BE C1 C2 CC

В кодировке CP1251: D1 CA CE D0 CE D1 D2 DC

В кодировке UTF-8: D0 A1 D0 9A D0 9E D0 A0 D0 9E D0 A1 D0 A2 D0 AC

В кодировке UTF-16: 0421 041A 041E 0420 041E 0421 0422 042C

Расположение в памяти исходной программы и результатов	0x23F и 0x240 – исходные данные
	0x241 – 0x246 – подпрограмма
	0x247 – 0x258 – основная программа
	0x56E – 0x23E – результаты
Адреса первой и последней исполняемой команды	0x247 – начало программы
	0x258 – конец программы

4. Код на ассемблере:

<https://github.com/XVIIStarPlatinum/csbasics/blob/main/II/Lab5/mainTask.asm>

5. Назначение программы:

Асинхронный посимвольный ввод заранее заданной строки в кодировке KOI8-R из ВУ-2. По условию задания строка хранится в памяти в виде массива, начиная с ячейки 56E₁₆. При чем в каждом элементе хранится по два символа. Цикл ввода символов оканчивается символом 0A₁₆.

6. Область представления и ОДЗ:





- ★ Все элементы массива, хранящие символы строки – 16 разрядные беззнаковые числа, диапазон значений [0; 2¹⁶ – 1]
- ★ Ячейка FADR (ссылка на строку) – 11 разрядное беззнаковое число, диапазон значений [0; 2¹¹ – 1]
- ★ Ячейка STOP (стоп-символ) – 8 разрядное беззнаковое число, диапазон значений [0; 2⁸ – 1]







ОДЗ длины строки:





Т.к адрес первого элемента массива 56E₁₆, а память циклична, то массив может располагаться в диапазоне [56E₁₆ : 23E₁₆] \ {7FE₁₆, 7FF₁₆} (для работы со стеком), то есть 1199 ячеек, а значит строка может содержать [0 : 2397].






Вывод: после выполнения несколько вариантов по этой лабораторной работе я теперь овладеваю навыками работы с вводом-выводом с БЭВМ, с внешними устройствами, с синтаксисом ассемблера и с выполнением трассировки повышенного уровня.

Трассировка с заданным практиком словом (опять, какой сюрприз):

Адрес ячейки и ее данные		Содержимое регистров процессора после выполнения команды									Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения программы	
Адрес	Код	СК	РК	РА	РД	УС	РБ	А	РС	NZVC	Адрес	Новый код
247	0x0200	0x248	0x0200	0x247	0x0200	0x000	0x0247	0x0000	0x004	0100		
 Start	Intermission: Обработка первого адреса											
248	0x0C00	0x249	0x0C00	0x7FF	0x0000	0x7FF	0x0248	0x0000	0x004	0100		
249	0xDEF7	0x241	0xDEF7	0x7FE	0x024A	0x7FE	0x0241	0x0000	0x004	0100	0x7FE	0x024A
 Start	Intermission: ввод первого символа											
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0040	004	0100		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0040	000	0000		
243	F0FD	244	F0FD	243	F0FD	7FE	0243	0040	000	0000		
244	1204	245	1204	244	1204	7FE	0244	00E2	000	0000		
245	EC01	246	EC01	7FF	00F3	7FE	0001	00F3	000	0000	7FF	00F3
246	0A00	24A	0A00	7FE	024A	7FF	0246	00F3	000	0000		
24A	0800	24B	800	7FF	00F3	0000	024A	00F3	000	0000		
24B	E8F3	24C	E8F3	56E	00F3	0000	FFF3	00F3	000	0000	56E	00F3
 Start	Intermission: сравнение с концом строки и переход к обработке второго символа по этому адресу											
24C	7EF3	24D	7EF3	240	000A	0000	FFF3	00F3	001	0001		
24D	F00A	24E	F00A	24D	F00A	0000	024D	00F3	001	0001		
24E	0C00	24F	0C00	7FF	00F3	7FF	024E	00F3	001	0001	7FF	00F3
24F	DEF1	241	DEF1	7FE	0250	7FE	0241	00F3	001	0001	7FE	0250
 Start	Intermission: ввод второго символа											
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0040	005	0101		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0040	001	0001		
243	F0FD	244	F0FD	243	F0FD	7FE	0243	0040	001	0001		
244	1204	245	1204	244	1204	7FE	0244	00EB	001	0001		
245	EC01	246	EC01	7FF	00EB	7FE	0001	00EB	001	0001	7FF	00EB
246	0A00	250	0A00	7FE	0250	7FF	0246	00EB	001	0001		
250	AC00	251	AC00	7FF	00EB	7FF	0000	00EB	001	0001		
251	0680	252	0680	251	0680	7FF	0251	EB00	009	1001		
252	48EC	253	48EC	56E	00F3	7FF	FFEC	EBF3	008	1000		

253	EAEB	254	EAEB	56E	EBF3	7FF	FFEB	EBF3	008	1000	23F	056F
											56E	EBF3
 Start	Intermission: сравнение с концом строки и переход к обработке третьего символа по этому адресу											
254	0800	255	0800	7FF	00EB	000	0254	00EB	000	0000		
255	7EEA	256	7EEA	240	000A	000	FFEA	00EB	001	0001		
256	F001	257	F001	256	F001	000	0256	00EB	001	0001		
257	CEF0	248	CEF0	257	0248	000	FFF0	00EB	001	0001		
248	0C00	249	0C00	7FF	00EB	7FF	0248	00EB	001	0001	7FF	00EB
249	DEF7	241	DEF7	7FE	024A	7FE	0241	00EB	001	0001	7FE	024A
 Start	Intermission: ввод третьего символа											
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0000	001	0001		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0000	005	0101		
243	F0FD	241	F0FD	243	F0FD	7FE	FFFD	0000	005	0101		
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0040	005	0101		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0040	001	0001		
243	F0FD	244	F0FD	243	F0FD	7FE	0243	0040	001	0001		
244	1204	245	1204	244	1204	7FE	0244	00EF	001	0001		
245	EC01	246	EC01	7FF	00EF	7FE	0001	00EF	001	0001	7FF	00EF
246	0A00	24A	0A00	7FE	024A	7FF	0246	00EF	001	0001		
24A	0800	24B	0800	7FF	00EF	000	024A	00EF	001	0001		
24B	E8F3	24C	E8F3	56F	00EF	000	FFF3	00EF	001	0001	56F	00EF
 Start	Intermission: сравнение с концом строки и переход к обработке четвёртого символа по этому адресу											
24C	7EF3	24D	7EF3	240	000A	000	FFF3	00EF	001	0001		
24D	F00A	24E	F00A	24D	F00A	000	024D	00EF	001	0001		
24E	0C00	24F	0C00	7FF	00EF	7FF	024E	00EF	001	0001	7FF	00EF
24F	DEF1	241	DEF1	7FE	0250	7FE	0241	00EF	001	0001	7FE	0250
 Start	Intermission: ввод четвёртого символа											
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0040	005	0101		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0040	001	0001		
243	F0FD	244	F0FD	243	F0FD	7FE	0243	0040	001	0001		
244	1204	245	1204	244	1204	7FE	0244	00F2	001	0001		
245	EC01	246	EC01	7FF	00F2	7FE	0001	00F2	001	0001		
246	0A00	250	0A00	7FE	0250	7FF	0246	00F2	001	0001		
250	AC00	251	AC00	7FF	00F2	7FF	0000	00F2	001	0001		
251	0680	252	0680	251	0680	7FF	0251	F200	009	1001	7FF	00F2
252	48EC	253	48EC	56F	00EF	7FF	FFEC	F2EF	008	1000		
253	EAEB	254	EAEB	56F	F2EF	7FF	FFEB	F2EF	008	1000		
											56F	F2EF
 Start	Intermission: сравнение с концом строки и переход к обработке пятого символа по этому адресу											
254	0800	255	0800	7FF	00F2	000	0254	00F2	000	0000		
255	7EEA	256	7EEA	240	000A	000	FFEA	00F2	001	0001	23F	0570
256	F001	257	F001	256	F001	000	0256	00F2	001	0001		
257	CEF0	248	CEF0	257	0248	000	FFF0	00F2	001	0001		
248	0C00	249	0C00	7FF	00F2	7FF	0248	00F2	001	0001		
249	DEF7	241	DEF7	7FE	024A	7FE	0241	00F2	001	0001		
 Start	Intermission: ввод пятого символа											

241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0000	001	0001		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0000	005	0101	7FF	00F2
243	F0FD	241	F0FD	243	F0FD	7FE	FFFD	0000	005	0101	7FE	024A
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0040	005	0101		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0040	001	0001		
243	F0FD	244	F0FD	243	F0FD	7FE	0243	0040	001	0001		
244	1204	245	1204	244	1204	7FE	0244	00EF	001	0001		
245	EC01	246	EC01	7FF	00EF	7FE	0001	00EF	001	0001		
246	0A00	24A	0A00	7FE	024A	7FF	0246	00EF	001	0001		
24A	0800	24B	0800	7FF	00EF	000	024A	00EF	001	0001		
24B	E8F3	24C	E8F3	570	00EF	000	FFF3	00EF	001	0001	7FF	00EF
 Start	Intermission: сравнение с концом строки и переход к обработке шестого символа по этому адресу											
24C	7EF3	24D	7EF3	240	000A	000	FFF3	00EF	001	0001		
24D	F00A	24E	F00A	24D	F00A	000	024D	00EF	001	0001		
24E	0C00	24F	0C00	7FF	00EF	7FF	024E	00EF	001	0001	570	00EF
24F	DEF1	241	DEF1	7FE	0250	7FE	0241	00EF	001	0001		
 Start	Intermission: ввод шестого символа											
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0000	001	0001		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0000	005	0101	7FF	00EF
243	F0FD	241	F0FD	243	F0FD	7FE	FFFD	0000	005	0101	7FE	250
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0040	005	0101		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0040	001	0001		
243	F0FD	244	F0FD	243	F0FD	7FE	0243	0040	001	0001		
244	1204	245	1204	244	1204	7FE	0244	00F3	001	0001		
245	EC01	246	EC01	7FF	00F3	7FE	0001	00F3	001	0001		
246	0A00	250	0A00	7FE	0250	7FF	0246	00F3	001	0001		
250	AC00	251	AC00	7FF	00F3	7FF	0000	00F3	001	0001		
251	0680	252	0680	251	0680	7FF	0251	F300	009	1001	7FF	00F3
252	48EC	253	48EC	570	00EF	7FF	FFEC	F3EF	008	1000		
253	EAEB	254	EAEB	570	F3EF	7FF	FFEB	F3EF	008	1000		
											570	F3EF
 Start	Intermission: сравнение с концом строки и переход к обработке седьмого символа по этому адресу											
254	0800	255	0800	7FF	00F3	000	0254	00F3	000	0000		
255	7EEA	256	7EEA	240	000A	000	FFEA	00F3	001	0001	23F	0571
256	F001	257	F001	256	F001	000	0256	00F3	001	0001		
257	CEF0	248	CEF0	257	0248	000	FFF0	00F3	001	0001		
248	0C00	249	0C00	7FF	00F3	7FF	0248	00F3	001	0001		
249	DEF7	241	DEF7	7FE	024A	7FE	0241	00F3	001	0001		
 Start	Intermission: ввод седьмого символа											
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0000	001	0001		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0000	005	0101	7FF	00F3
243	F0FD	241	F0FD	243	F0FD	7FE	FFFD	0000	005	0101	7FE	024A
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0040	005	0101		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0040	001	0001		
243	F0FD	244	F0FD	243	F0FD	7FE	0243	0040	001	0001		
244	1204	245	1204	244	1204	7FE	0244	00F4	001	0001		

245	EC01	246	EC01	7FF	00F4	7FE	0001	00F4	001	0001		
246	0A00	24A	0A00	7FE	024A	7FF	0246	00F4	001	0001		
24A	0800	24B	0800	7FF	00F4	000	024A	00F4	001	0001		
24B	E8F3	24C	E8F3	571	00F4	000	FFF3	00F4	001	0001	7FF	00F4
 Start	Intermission: сравнение с концом строки и переход к обработке восьмого символа по этому адресу											
24C	7EF3	24D	7EF3	240	000A	000	FFF3	00F4	001	0001		
24D	F00A	24E	F00A	24D	F00A	000	024D	00F4	001	0001		
24E	0C00	24F	0C00	7FF	00F4	7FF	024E	00F4	001	0001	571	00F4
24F	DEF1	241	DEF1	7FE	0250	7FE	0241	00F4	001	0001		
 Start	Intermission: ввод восьмого символа											
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0000	001	0001		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0000	005	0101	7FF	00F4
243	F0FD	241	F0FD	243	F0FD	7FE	FFFD	0000	005	0101	7FE	0250
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0040	005	0101		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0040	001	0001		
243	F0FD	244	F0FD	243	F0FD	7FE	0243	0040	001	0001		
244	1204	245	1204	244	1204	7FE	0244	00F8	001	0001		
245	EC01	246	EC01	7FF	00F8	7FE	0001	00F8	001	0001		
246	0A00	250	0A00	7FE	250	7FF	0246	00F8	001	0001		
250	AC00	251	AC00	7FF	00F8	7FF	0000	00F8	001	0001		
251	0680	252	0680	251	680	7FF	0251	F800	009	1001	7FF	00F8
252	48EC	253	48EC	571	00F4	7FF	FFEC	F8F4	008	1000		
253	EAEB	254	EAEB	571	F8F4	7FF	FFEB	F8F4	008	1000		
											571	F8F4
 Start	Intermission: сравнение с концом строки и переход к обработке девятого(?) символа по этому адресу											
254	0800	255	0800	7FF	00F8	000	0254	00F8	000	0000		
255	7EEA	256	7EEA	240	000A	000	FFEA	00F8	001	0001	23F	0572
256	F001	257	F001	256	F001	000	0256	00F8	001	0001		
257	CEF0	248	CEF0	257	0248	000	FFF0	00F8	001	0001		
248	0C00	249	0C00	7FF	00F8	7FF	0248	00F8	001	0001		
249	DEF7	241	DEF7	7FE	024A	7FE	0241	00F8	001	0001		
 Start	Intermission: ввод стоп-символа (0A)											
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0000	001	0001		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0000	005	0101	7FF	00F8
243	F0FD	241	F0FD	243	F0FD	7FE	FFFD	0000	005	0101	7FE	024A
241	1205	242	1205	241	1205	7FE	0241	0040	005	0101		
242	2F40	243	2F40	242	0040	7FE	0040	0040	001	0001		
243	F0FD	244	F0FD	243	F0FD	7FE	0243	0040	001	0001		
244	1204	245	1204	244	1204	7FE	0244	000A	001	0001		
245	EC01	246	EC01	7FF	000A	7FE	0001	000A	001	0001		
246	0A00	24A	0A00	7FE	024A	7FF	0246	000A	001	0001		
24A	0800	24B	0800	7FF	000A	000	024A	000A	001	0001		
24B	E8F3	24C	E8F3	572	000A	000	FFF3	000A	001	0001	7FF	000A
 Start	Intermission: сравнение с концом строки											
24C	7EF3	24D	7EF3	240	000A	000	FFF3	000A	005	0101		
24D	F00A	258	F00A	24D	F00A	000	000A	000A	005	0101		

Start												
End : введён стоп-символ, завершение программы												
258	0100	259	0100	258	0100	000	0258	000A	005	0101	572	000A

Дополнительное задание(👁):

С ВУ-8 (клавиатура) вводится строка, "точка" - завершение ввода. После окончания ввода, на ВУ-5 (принтер) вывести эту же строку транслитом. Выберите наиболее подходящую для этого кодировку.

Реализация на ассемблере:

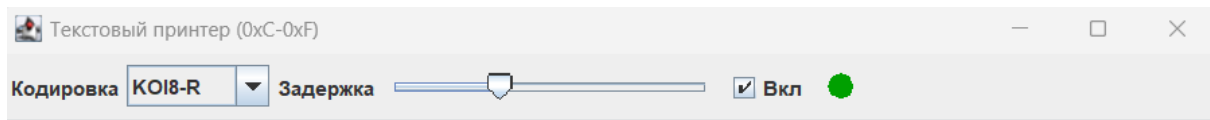
<https://github.com/XVIIStarPlatinum/csbasics/blob/main/II/Lab5/addTask.asm>

Ввод:



Вывод (фиг пойми что это вообще, но она точно рабочая):

MMXXIII - II



ууууууу ублнймчк.

