

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных
технологий, механики и оптики»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

по дисциплине

«Основы профессиональной деятельности»

Вариант № 3102

Выполнил:

Студент группы Р3131

Дворкин Борис Александрович

Преподаватель:

Клименков Сергей

Викторович

Санкт-Петербург, 2023 г.

Содержание

Текст задания	3
Описание программы	3
Вывод	6
Таблица трассировки	7

Текст задания

1. Программа осуществляет асинхронный ввод данных с ВУ-3
2. Программа начинается с адреса 4D1₁₆. Размещаемая строка находится по адресу 55C₁₆.
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 00 (NUL). Стоп символ является обычным символом строки и подчиняется тем же правилам расположения в памяти что и другие символы строки.

Описание программы

Передаваемое сообщение: «Колодец»

В кодировке КОИ-8: EB D3 CC D3 D4 D5 C3

В кодировке UTF-8: D09A D0BE D0BB D0BE D0B4 D0B5 D186

В кодировке UTF-16: 041A 043E 043B 043E 0434 0435 0446

В кодировке WINDOWS-1251: CA EE EB EE E4 E5 F6

В кодировке ISO-8859-5: BA BE C1 BE D4 D5 DE

Текст программы на ассемблере:

```
ORG      0x4D1          ; Адрес начала программы

res:     WORD 0x55C      ; Ссылка на результат

finish:  WORD 0x00       ; Стоп-символ
temp:    WORD ?          ; Ячейка для записи нечётных символов

START:   CLA             ; Очистка аккумулятора
s1:      IN 7             ; Ожидание ввода нечетного символа
        AND #0x40; Проверка на наличие введенного символа
        BEQ s1           ; Нет - "Спин-луп"
        IN 6             ; Ввод байта в AC
        ST (res)         ; Сохраняем символ в результат
        ST temp          ; Сохраняем символ во временную переменную
        CMP finish       ; Проверяем на стоп-символ
        BEQ exit         ; Если стоп-символ - выход
        CLA             ; Очистка аккумулятора
s2:      IN 7             ; Ожидание ввода четного символа
        AND #0x40; Проверка на наличие введенного символа
        BEQ s2           ; Нет - "Спин-луп"
```

IN 6 ; Вывод байта в AC
 SWAB ; Перемещаем четный символ в старший байт
 OR temp ; Совмещаем с 1-м символом
 ST (res) ; Сохраняем в память по ссылке
 SUB temp ; Вычитаем 1-й символ
 SWAB ; Перемещаем четный символ в младший байт
 CMP finish ; Проверяем на стоп-символ
 BEQ exit ; Если стоп-символ - выход
 LD (res)+ ; Инкрементируем ссылку на результат
 CLA ; Очистка аккумулятора
 JUMP s1 ; Возвращаемся в начало цикла
 exit: LD (res)+ ; Инкрементируем ссылку на результат
 HLT ; Остановка программы

Текст исходной программы:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
06F	055C	res	Ссылка на результат
070	0000	finish	Стоп-символ
071	0000	temp	Ячейка для записи нечетных символов
072	+ 0200	CLA	Очистка аккумулятора
073	1207	IN 7	Чтение регистра состояния ВУ-3
074	2F40	AND #0x40	Проверка на наличие введенного символа
075	F0FD	BEQ IP-3	Нет - "Спин-луп"
076	1206	IN 6	Чтение регистра данных ВУ-3
077	E8F7	ST (IP-9)	Сохраняем символ в результат
078	EEF8	ST IP-8	Сохраняем символ во временную переменную
079	7EF6	CMP IP-10	Проверяем на стоп-символ
07A	F00F	BEQ IP+15	Если стоп-символ - выход
07B	0200	CLA	Очистка аккумулятора
07C	1207	IN 7	Чтение регистра состояния ВУ-3
07D	2F40	AND #0x40	Проверка на наличие введенного символа
07E	F0FD	BEQ IP-3	Нет - "Спин-луп"
07F	1206	IN 6	Чтение регистра данных ВУ-3
080	0680	SWAB	Обмен старшего и младшего байтов
081	3EEF	OR IP-17	Логическое или $\wedge(\wedge\text{MEM} \& \wedge\text{AC}) \rightarrow \text{AC}$
082	E8EC	ST (IP-20)	Сохраняем в память по ссылке
083	6EED	SUB IP-19	Вычитание AC – MEM \rightarrow AC
084	0680	SWAB	Обмен старшего и младшего байтов
085	7EEA	CMP IP-22	Проверяем на стоп-символ
086	F003	BEQ IP+3	Если стоп-символ - выход
087	AAE7	LD (IP-25)+	Инкрементируем ссылку на результат
088	0200	CLA	Очистка аккумулятора

089	CEE9	JUMP IP-23	Возвращаемся в начало цикла
08A	AAE4	LD (IP-30)+	Инкрементируем ссылку на результат
08B	0100	HLT	Остановка программы
...			
562	0000	0000	Строка результата

Описание программы

Программа осуществляет посимвольный асинхронный ввод данных с ВУ-3, посимвольно записывает их в память. Программа будет получать символы до тех пор, пока на ВУ-3 не будет введен стоп-символ с кодировкой 0x00, который она запишет в память и прекратит свое выполнение.

Область представления

- ☐ res – 11-разрядная ячейка со ссылкой на результат.
- ☐ finish – 16-разрядная константа.
- ☐ temp – 16-разрядная ячейка для временного хранения введенных символов.
- ☐ XXX - ? – 16-разрядные ячейки, хранящие в себе по два символа в кодировке КОИ-8.

Расположение данных в памяти

- ☐ – команды;
- ☐ – исходные данные;
- ☐ XXX - ? – результат.

Адреса первой и последней выполняемой команды

- ☐ Адрес первой команды:
- ☐ Адрес последней команды:

Область допустимых значений

- ▣ `res` (указатель на ячейки массива, хранящий результат ввода) $\in [55\text{C}; 7\text{FF}]$
- ▣ `temp` (ячейка для записи нечетных символов) $\in [0; 255]$, т.к. в нее записывается только 1 символ из 8 бит.
- ▣ Введенный символ: $[00; \text{FF}]$

Адрес первого элемента массива равен 55C по условию. Т.к. $7\text{FF} - 55\text{C} (16 \text{ CC}) = 675 (10 \text{ CC})$ – кол-во ячеек, которые могут использоваться для записи результата $\Rightarrow 675 * 2 = 1350$ – максимально возможное кол-во введенных символов (т.к. в данной кодировке символ занимает 1 байт), включая обязательный стоп-символ \Rightarrow Кол-во введенных символов $\in [1; 1350]$.

Вывод

При выполнении данной лабораторной работы я познакомился с асинхронным вводом-выводом данных в БЭВМ, узнал о внешних устройствах, их регистрах и принципах работы. Также, я познакомился с представлением данных в различных кодировках и попрактиковался с вводом данных на ВУ-3.

Таблица трассировки

Строка для трассировки: «Колодец», кодировка КОИ-8:

ЕВ D3 СС D3 D4 D5 СЗ

Трассировка производится для первых двух символов.

Таблица трассировки:

Адр	Знчн	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр	Знчн
4D4	0200	4D5	0200	4D4	0200	000	04D4	0000	004	0100		
4D5	1207	4D6	1207	4D5	1207	000	04D5	0040	004	0100		
4D6	2F40	4D7	2F40	4D6	0040	000	0040	0040	000	0000		
4D7	F0FD	4D8	F0FD	4D7	F0FD	000	04D7	0040	000	0000		
4D8	1206	4D9	1206	4D8	1206	000	04D8	00EB	000	0000		
4D9	E8F7	4DA	E8F7	55C	00EB	000	FFF7	00EB	000	0000	55C	00EB
4DA	EEF8	4DB	EEF8	4D3	00EB	000	FFF8	00EB	000	0000	4D3	00EB
4DB	7EF6	4DC	7EF6	4D2	0000	000	FFF6	00EB	001	0001		
4DC	F00F	4DD	F00F	4DC	F00F	000	04DC	00EB	001	0001		
4DD	0200	4DE	0200	4DD	0200	000	04DD	0000	005	0101		
4DE	1207	4DF	1207	4DE	1207	000	04DE	0040	005	0101		
4DF	2F40	4E0	2F40	4DF	0040	000	0040	0040	001	0001		
4E0	F0FD	4E1	F0FD	4E0	F0FD	000	04E0	0040	001	0001		
4E1	1206	4E2	1206	4E1	1206	000	04E1	00B3	001	0001		
4E2	0680	4E3	0680	4E2	0680	000	04E2	B300	009	1001		
4E3	3EEF	4E4	3EEF	4D3	00EB	000	4C14	B3EB	009	1001		
4E4	E8EC	4E5	E8EC	55C	B3EB	000	FFEC	B3EB	009	1001	55C	B3EB
4E5	6EED	4E6	6EED	4D3	00EB	000	FFED	B300	009	1001		
4E6	0680	4E7	0680	4E6	0680	000	04E6	00B3	001	0001		
4E7	7EEA	4E8	7EEA	4D2	0000	000	FFEA	00B3	001	0001		
4E8	F003	4E9	F003	4E8	F003	000	04E8	00B3	001	0001		
4E9	AAE7	4EA	AAE7	55C	B3EB	000	FFE7	B3EB	009	1001	4D1	055D
4EA	0200	4EB	0200	4EA	0200	000	04EA	0000	005	0101		
4EB	CEE9	4D5	CEE9	4EB	04D5	000	FFE9	0000	005	0101		
4D5	1207	4D6	1207	4D5	1207	000	04D5	0040	005	0101		
4D6	2F40	4D7	2F40	4D6	0040	000	0040	0040	001	0001		
4D7	F0FD	4D8	F0FD	4D7	F0FD	000	04D7	0040	001	0001		
4D8	1206	4D9	1206	4D8	1206	000	04D8	00CC	001	0001		
4D9	E8F7	4DA	E8F7	55D	00CC	000	FFF7	00CC	001	0001	55D	00CC
4DA	EEF8	4DB	EEF8	4D3	00CC	000	FFF8	00CC	001	0001	4D3	00CC
4DB	7EF6	4DC	7EF6	4D2	0000	000	FFF6	00CC	001	0001		
4DC	F00F	4DD	F00F	4DC	F00F	000	04DC	00CC	001	0001		
4DD	0200	4DE	0200	4DD	0200	000	04DD	0000	005	0101		
4DE	1207	4DF	1207	4DE	1207	000	04DE	0040	005	0101		
4DF	2F40	4E0	2F40	4DF	0040	000	0040	0040	001	0001		
4E0	F0FD	4E1	F0FD	4E0	F0FD	000	04E0	0040	001	0001		
4E1	1206	4E2	1206	4E1	1206	000	04E1	00D3	001	0001		
4E2	0680	4E3	0680	4E2	0680	000	04E2	D300	009	1001		
4E3	3EEF	4E4	3EEF	4D3	00CC	000	2C33	D3CC	009	1001		
4E4	E8EC	4E5	E8EC	55D	D3CC	000	FFEC	D3CC	009	1001	55D	D3CC
4E5	6EED	4E6	6EED	4D3	00CC	000	FFED	D300	009	1001		
4E6	0680	4E7	0680	4E6	0680	000	04E6	00D3	001	0001		
4E7	7EEA	4E8	7EEA	4D2	0000	000	FFEA	00D3	001	0001		
4E8	F003	4E9	F003	4E8	F003	000	04E8	00D3	001	0001		
4E9	AAE7	4EA	AAE7	55D	D3CC	000	FFE7	D3CC	009	1001	4D1	055E
4EA	0200	4EB	0200	4EA	0200	000	04EA	0000	005	0101		
4EB	CEE9	4D5	CEE9	4EB	04D5	000	FFE9	0000	005	0101		
4D5	1207	4D6	1207	4D5	1207	000	04D5	0040	005	0101		
4D6	2F40	4D7	2F40	4D6	0040	000	0040	0040	001	0001		
4D7	F0FD	4D8	F0FD	4D7	F0FD	000	04D7	0040	001	0001		
4D8	1206	4D9	1206	4D8	1206	000	04D8	00D4	001	0001		
4D9	E8F7	4DA	E8F7	55E	00D4	000	FFF7	00D4	001	0001	55E	00D4
4DA	EEF8	4DB	EEF8	4D3	00D4	000	FFF8	00D4	001	0001	4D3	00D4
4DB	7EF6	4DC	7EF6	4D2	0000	000	FFF6	00D4	001	0001		

4DC	F00F	4DD	F00F	4DC	F00F	000	04DC	00D4	001	0001		
4DD	0200	4DE	0200	4DD	0200	000	04DD	0000	005	0101		
4DE	1207	4DF	1207	4DE	1207	000	04DE	0040	005	0101		
4DF	2F40	4E0	2F40	4DF	0040	000	0040	0040	001	0001		
4E0	F0FD	4E1	F0FD	4E0	F0FD	000	04E0	0040	001	0001		
4E1	1206	4E2	1206	4E1	1206	000	04E1	00D5	001	0001		
4E2	0680	4E3	0680	4E2	0680	000	04E2	D500	009	1001		
4E3	3EEF	4E4	3EEF	4D3	00D4	000	2A2B	D5D4	009	1001		
4E4	E8EC	4E5	E8EC	55E	D5D4	000	FFEC	D5D4	009	1001	55E	D5D4
4E5	6EED	4E6	6EED	4D3	00D4	000	FFED	D500	009	1001		
4E6	0680	4E7	0680	4E6	0680	000	04E6	00D5	001	0001		
4E7	7EEA	4E8	7EEA	4D2	0000	000	FFEA	00D5	001	0001		
4E8	F003	4E9	F003	4E8	F003	000	04E8	00D5	001	0001		
4E9	AAE7	4EA	AAE7	55E	D5D4	000	FFE7	D5D4	009	1001	4D1	055F
4EA	0200	4EB	0200	4EA	0200	000	04EA	0000	005	0101		
4EB	CEE9	4D5	CEE9	4EB	04D5	000	FFE9	0000	005	0101		
4D5	1207	4D6	1207	4D5	1207	000	04D5	0040	005	0101		
4D6	2F40	4D7	2F40	4D6	0040	000	0040	0040	001	0001		
4D7	F0FD	4D8	F0FD	4D7	F0FD	000	04D7	0040	001	0001		
4D8	1206	4D9	1206	4D8	1206	000	04D8	00C3	001	0001		
4D9	E8F7	4DA	E8F7	55F	00C3	000	FFF7	00C3	001	0001	55F	00C3
4DA	EEF8	4DB	EEF8	4D3	00C3	000	FFF8	00C3	001	0001	4D3	00C3
4DB	7EF6	4DC	7EF6	4D2	0000	000	FFF6	00C3	001	0001		
4DC	F00F	4DD	F00F	4DC	F00F	000	04DC	00C3	001	0001		
4DD	0200	4DE	0200	4DD	0200	000	04DD	0000	005	0101		
4DE	1207	4DF	1207	4DE	1207	000	04DE	0040	005	0101		
4DF	2F40	4E0	2F40	4DF	0040	000	0040	0040	001	0001		
4E0	F0FD	4E1	F0FD	4E0	F0FD	000	04E0	0040	001	0001		
4E1	1206	4E2	1206	4E1	1206	000	04E1	0000	001	0001		
4E2	0680	4E3	0680	4E2	0680	000	04E2	0000	005	0101		
4E3	3EEF	4E4	3EEF	4D3	00C3	000	FF3C	00C3	001	0001		
4E4	E8EC	4E5	E8EC	55F	00C3	000	FFEC	00C3	001	0001	55F	00C3
4E5	6EED	4E6	6EED	4D3	00C3	000	FFED	0000	005	0101		
4E6	0680	4E7	0680	4E6	0680	000	04E6	0000	005	0101		
4E7	7EEA	4E8	7EEA	4D2	0000	000	FFEA	0000	005	0101		
4E8	F003	4EC	F003	4E8	F003	000	0003	0000	005	0101		
4EC	AAE4	4ED	AAE4	55F	00C3	000	FFE4	00C3	001	0001	4D1	0560
4ED	0100	4EE	0100	4ED	0100	000	04ED	00C3	001	0001		