

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «**Национальный исследовательский университет ИТМО**»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа по ОПД №5
Исследование работы БЭВМ

вариант: 557

Выполнил: Галиуллин Рашит Дамирович

Группа: Р3334

Санкт-Петербург, 2025г

Постановка задачи

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.

Задание

1. Программа осуществляет асинхронный ввод данных с ВУ-2
2. Программа начинается с адреса 292_{16} . Размещаемая строка находится по адресу $5D3_{16}$.
3. Строка должна быть представлена в кодировке КОИ-8.
4. Формат представления строки в памяти: АДР0: ДЛИНА АДР1: СИМВ1 СИМВ2 АДР2: СИМВ3 СИМВ4 ..., где ДЛИНА - 16 разрядное слово, где значащими являются 8 младших бит.
5. Ввод строки начинается со ввода количества символов (1 байт), и должен быть завершен по вводу их необходимого количества.

Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
292	0200	CLA	Очистка аккумулятора
293	AE16	LD (IP+16)	Загрузка адреса размещаемой строки
294	EE16	ST(IP+16)	Сохранение адреса размещаемой строки в переменную ABUF
295 (S1)	1206	IN 5	Ввод регистра статуса
296	2F40	AND #0x40	Побитовое И регистра состояния и слова для проверки готовности
297	F0FD	BEQ 295	Если Z == 1, то переход на ячейку 295 (S1)
298	1204	IN 4	Чтение размера массива
299	EA11	ST (IP+11)+	Постинкрементное сохранение длины в первый элемент массива
29A	EE11	ST (IP+11)	Сохранение длины в ячейку массива
29B (S2)	1205	IN 5	Ввод регистра статуса
29C	2F40	AND #0x40	Побитовое И регистра состояния и слова для проверки готовности
29D	F0FD	BEQ 29B	Если Z == 1, то переход на ячейку 29B (S2)
29E	1204	IN 4	Чтение элемента массива

29F	0680	SWAB	Обмен младшего и старшего байтов
2A0	EE0C	ST (IP+C)	Сохранение аккумулятора в буфер
2A1 (S3)	1205	IN 5	Ввод регистра статуса
2A2	2F40	AND #0x40	Побитовое И регистра состояния и слова для проверки готовности
2A3	F0FD	BEQ 2A1	Если Z == 1, то переход на ячейку 2A1 (S3)
2A4	AE08	LD (IP+8)	Чтение старшего байта из буфера
2A5	1204	IN 4	Чтение элемента массива
2A6	EA04	ST (IP+4)+	Постинкрементное сохранение элемента массива
2A7	8E04	LOOP (IP+4)	Цикл по длине массива
2A8	C4F2	JUMP 29B	Переход к началу цикла
2A9	0100	HLT	Остановка

Описание программы:

Назначение программы:

Программа вводит символы с ВУ-2, в форме:

АДР0: ДЛИНА АДР1: СИМВ1 СИМВ2 АДР2: СИМВ3 СИМВ4 ..., где ДЛИНА - 16 разрядное слово, где значащими являются 8 младших бит

Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:

292-2A9 – программа

Исходные данные:

ADDR – адрес начала 2AA

LEN – вводится с ВУ-2

Результат с 2AA по 2AA+LEN

Область представления:

ADDR – беззнаковое целое 16 разрядное число

LEN - беззнаковое целое 16 разрядное число, значащими являются 8 младших бит

Область допустимых значений:

LEN \in [00; FF]

ADDR \in [0010; 292-LEN] U [2AE; 7FE-LEN]

Код на асемблере

ORG 0x292

START:

CLA
LD STR
ST ABUF

S1:

IN 5
AND #0x40
BEQ S1
IN 4
ST (ABUF)+
ST CNT

S2:

IN 5
AND #0x40
BEQ S2
IN 4
SWAB
ST BUF

S3:

IN 5
AND #0x40
BEQ S3
LD BUF
IN 4
ST (ABUF)+
LOOP CNT
JUMP S2
HLT

STR: WORD 0x5D3 ; адрес начала

ABUF: WORD ?

CNT: WORD ?

BUF: WORD ?

Таблица трассировки

Выполняема я команда		Содержание регистров в процессоре после выполнения команды								Обращение к ячейкам памяти	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZV C	Адрес	Новый код
292	0200	293	0200	292	0200	00 0	0292	0000	0100		
293	AE16	294	AE16	2A A	05D3	00 0	0016	05D3	0000		
294	EE16	295	EE16	2A B	05D3	00 0	0016	05D3	0000	2AB	05D3
295	1205	296	1205	295	1205	00 0	0295	0540	0000		
296	2F40	297	2F40	296	0040	00 0	0040	0040	0000		
297	F0FD	298	F0FD	297	F0FD	00 0	0297	0040	0000		
298	1204	299	1204	298	1204	00 0	0298	0003	0000		
299	EA11	29A	EA11	5D3	0003	00 0	0011	0003	0000	2AB	05D4
										5D3	0003
29A	EE11	29B	EE11	2A C	0003	00 0	0011	0003	0000	2AC	0003
29B	1205	29 C	1205	29B	1205	00 0	029B	0000	0000		
29C	2F40	29 D	2F40	29C	0040	00 0	0040	0000	0100		
29D	F0FD	29B	F0FD	29D	F0FD	00 0	FFF D	0000	0100		
29B	1205	29 C	1205	29B	1205	00 0	029B	0040	0100		

29C	2F40	29 D	2F40	29C	0040	00 0	0040	0040	0000		
29D	F0FD	29E	F0FD	29D	F0FD	00 0	029D	0040	0000		
29E	1204	29F	1204	29E	1204	00 0	029E	00BB	0000		
29F	0680	2A0	0680	29F	0680	00 0	029F	BB00	1000		
2A0	EE0 C	2A1	EE0 C	2A D	BB00	00 0	000C	BB00	1000	2AD	BB00
2A1	1205	2A2	1205	2A1	1205	00 0	02A1	BB00	1000		
2A2	2F40	2A3	2F40	2A2	0040	00 0	0040	0000	0100		
2A3	F0FD	2A1	F0FD	2A3	F0FD	00 0	FFF D	0000	0100		
2A1	1205	2A2	1205	2A1	1205	00 0	02A1	0040	0100		
2A2	2F40	2A3	2F40	2A2	0040	00 0	0040	0040	0000		
2A3	F0FD	2A4	F0FD	2A3	F0FD	00 0	02A3	0040	0000		
2A4	AE08	2A5	AE08	2A D	BB00	00 0	0008	BB00	1000		
2A5	1204	2A6	1204	2A5	1204	00 0	02A5	BBAA	1000		
2A6	EA04	2A7	EA04	5D4	BBAA	00 0	0004	BBAA	1000	2AB	05D5
										5D4	BBAA
2A7	8E04	2A8	8E04	2A C	0002	00 0	0001	BBAA	1000	2AC	0002

2A8	CEF 2	29B	CEF 2	2A8	029B	00 0	FFF2	BBAA	1000		
29B	1205	29 C	1205	29B	1205	00 0	029B	BB00	1000		
29C	2F40	29 D	2F40	29C	0040	00 0	0040	0000	0100		
29D	F0FD	29B	F0FD	29D	F0FD	00 0	FFF D	0000	0100		
29B	1205	29 C	1205	29B	1205	00 0	029B	0040	0100		
29C	2F40	29 D	2F40	29C	0040	00 0	0040	0040	0000		
29D	F0FD	29E	F0FD	29D	F0FD	00 0	029D	0040	0000		
29E	1204	29F	1204	29E	1204	00 0	029E	00CC	0000		
29F	0680	2A0	0680	29F	0680	00 0	029F	CC00	1000		
2A0	EE0 C	2A1	EE0 C	2A D	CC00	00 0	000C	CC00	1000	2AD	CC00
2A1	1205	2A2	1205	2A1	1205	00 0	02A1	CC00	1000		
2A2	2F40	2A3	2F40	2A2	0040	00 0	0040	0000	0100		
2A3	F0FD	2A1	F0FD	2A3	F0FD	00 0	FFF D	0000	0100		
2A1	1205	2A2	1205	2A1	1205	00 0	02A1	0000	0100		
2A2	2F40	2A3	2F40	2A2	0040	00 0	0040	0000	0100		
2A3	F0FD	2A1	F0FD	2A3	F0FD	00 0	FFF D	0000	0100		

2A1	1205	2A2	1205	2A1	1205	00 0	02A1	0040	0100		
2A2	2F40	2A3	2F40	2A2	0040	00 0	0040	0040	0000		
2A3	F0FD	2A4	F0FD	2A3	F0FD	00 0	02A3	0040	0000		
2A4	AE08	2A5	AE08	2A D	CC00	00 0	0008	CC00	1000		
2A5	1204	2A6	1204	2A5	1204	00 0	02A5	CCD D	1000		
2A6	EA04	2A7	EA04	5D5	CCD D	00 0	0004	CCD D	1000	2AB	05D6
										5D5	CCDD
2A7	8E04	2A8	8E04	2A C	0001	00 0	0000	CCD D	1000	2AC	0001
2A8	CEF 2	29B	CEF 2	2A8	029B	00 0	FFF2	CCD D	1000		
29B	1205	29 C	1205	29B	1205	00 0	029B	CC00	1000		
29C	2F40	29 D	2F40	29C	0040	00 0	0040	0000	0100		
29D	F0FD	29B	F0FD	29D	F0FD	00 0	FFF D	0000	0100		
29B	1205	29 C	1205	29B	1205	00 0	029B	0040	0100		
29C	2F40	29 D	2F40	29C	0040	00 0	0040	0040	0000		
29D	F0FD	29E	F0FD	29D	F0FD	00 0	029D	0040	0000		
29E	1204	29F	1204	29E	1204	00 0	029E	00EE	0000		

29F	0680	2A0	0680	29F	0680	00 0	029F	EE00	1000		
2A0	EE0 C	2A1	EE0 C	2A D	EE00	00 0	000C	EE00	1000	2AD	EE00
2A1	1205	2A2	1205	2A1	1205	00 0	02A1	EE00	1000		
2A2	2F40	2A3	2F40	2A2	0040	00 0	0040	0000	0100		
2A3	F0FD	2A1	F0FD	2A3	F0FD	00 0	FFF D	0000	0100		
2A1	1205	2A2	1205	2A1	1205	00 0	02A1	0040	0100		
2A2	2F40	2A3	2F40	2A2	0040	00 0	0040	0040	0000		
2A3	F0FD	2A4	F0FD	2A3	F0FD	00 0	02A3	0040	0000		
2A4	AE08	2A5	AE08	2A D	EE00	00 0	0008	EE00	1000		
2A5	1204	2A6	1204	2A5	1204	00 0	02A5	EEFF	1000		
2A6	EA04	2A7	EA04	5D6	EEFF	00 0	0004	EEFF	1000	2AB	05D7
										5D6	EEFF
2A7	8E04	2A9	8E04	2A C	0000	00 0	FFFF	EEFF	1000	2AC	0000
2A9	0100	2A A	0100	2A9	0100	00 0	02A9	EEFF	1000		

Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы изучил системы ввода-вывода, команды ввода-вывода и исследовал процесс функционирования ЭВМ при обмене данными по сигналам готовности ВУ