

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский
Университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Основы профессиональной деятельности
Лабораторная работа №5
Вариант 165

Работу выполнил
студент группы Р3230
Чухно Матвей Романович

Преподаватель:
Блохина Елена Николаевна

г. Санкт-Петербург
2021 г.

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.

Функционал программы:

- 1) Программа осуществляет асинхронный ввод данных с ВУ-8 и вывод введенных ранее символов на ВУ5
- 2) Программа начинается с адреса 44E₁₆. Размещаемая строка находится по адресу 582₁₆
- 3) Строка должна быть представлена в кодировке ISO-8859-5.
- 4) Формат представления строки в памяти : АДР1: СИМВ2 СИМВ1 АДР2 : СИМВ 4 СИМВ3 ... СТОП_СИМВ
- 5) Ввод или вывод строки должен быть завершен по символу с кодом 0A. Стоп символ является обычным символом строки и подчиняется тем же правилам расположения в памяти , что и другие символы.

Передаваемое сообщение – «Осень. »

В кодировке ISO-8859-5 : BEE1 D5DD EC2E

В кодировке UTF-8 : D09E D181 D0B5 D0BD D18C 002E

В кодировке UTF-16 : 041E 0441 0435 043D 044C 002E

Текст программы на Ассемблере :

```
ORG 0x44E
ADDR :   WORD $RES
START :   CLA
S1 :      IN 0x19
          AND #0x40
          BEQ S1
          IN 0x18
          CMP #0x0A
          BEQ EXIT
          OUT 0xC
          ST (ADDR)
          SWAB
          PUSH
          CLA
S2 :      IN 0x19
          AND #0x40
          BEQ S2
          IN 0x18
          CMP #0x0A
          BEQ EXIT2
          POP
          IN 0x18
          OUT 0xC
```

```

next : SWAB
EXIT : ST (ADDR)+
      CLA
      JUMP S1
      OUT 0xC
      ST (ADDR)+
      HLT
EXIT2 : POP
      IN 0x18
      OUT 0xC
      SWAB
      ST (ADDR)+
      HLT
ORG 0x582
RES : NOP

```

Текст исходной программы:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
44F	0200	CLA	Очистка аккумулятора
450	1219	IN 19	Проверка регистра состояния ВУ-8
451	2F40	AND #0x40	Проверка 6-го бита состояния ВУ-8
452	F0FD	BEQ (IP - 4)	Если признак результата Z=1, то IP - > IP + 4
453	1218	IN 18	Чтение регистра данных ВУ-8
454	7F0A	CMP #0A	Сравнение со значением #0A – признаком конца ввода
455	F012	BEQ (IP + 18)	Если признак результата Z=1, то IP - > IP + 14
456	130C	OUT 0xC	Значение из аккумулятора записываем в регистр данных ВУ-5
457	E8F6	ST (IP-10)	Косвенная относительная адресация. Загружаем младший байт в ячейку, хранящую результат
458	0680	SWAB	Обмен старшего и младшего байтов
459	0C00	PUSH	Загружаем значение аккумулятора в стек

			для хранения старшего байта
45A	0200	CLA	Очистка аккумулятора
45B	1219	IN 19	Проверка регистра состояния ВУ-8
45C	2F40	AND #0x40	Проверка 6-го бита состояния ВУ-8
45D	F0FD	BEQ (IP - 4)	Если признак результата Z=1, то IP - > IP + 4
45E	1218	IN 18	Чтение регистра данных ВУ-8
45F	7F0A	CMP #0A	Сравнение со значением #0A – признаком конца ввода
460	F00A	BEQ (IP - 6)	Если признак результата Z=1, то IP - > IP -6
461	0800	POP	Чтение из стека. Помещаем в аккумулятор старший байт
462	1218	IN 18	Чтение регистра данных ВУ-8 . Добавляем к старшему байту младший
463	130C	OUT 0xC	Значение из аккумулятора записываем в регистр данных ВУ-5
464	0680	SWAB	Обмен старшего и младшего байтова
465	EAE8	ST (IP - 24)+	Косвенная автоинкрементная адресация. Загружаем результат в ячейку, хранящую результат
466	0200	CLA	Очистка аккумулятора
467	CEE8	JUMP (IP-24)	Переход в секцию чтения первого символа
468	130C	OUT 0xC	Значение из аккумулятора записываем в регистр данных ВУ-5

469	EAE4	ST (IP-28)+	Косвенная автоинкрементная адресация. Загружаем результат в ячейку, хранящую результат
46A	0100	HLT	Выключение ТГ. Переход в пультовый режим.
46B	0800	POP	Чтение из стека. Помещаем в аккумулятор старший байт.
46C	1218	IN 18	Чтение регистра данных ВУ-8 . Добавляем к старшему байту младший
46D	130C	OUT 0xC	Значение из аккумулятора записываем в регистр данных ВУ-5
46E	0680	SWAB	Обмен старшего и младшего байтов
46F	EADE	ST (IP - 34)+	Косвенная автоинкрементная адресация. Загружаем результат в ячейку, хранящую результат
470	0100	HLT	Отключение ТГ. Переход в пультовый режим.

Описание программы :

Программа осуществляет посимвольный асинхронный ввод с ВУ-8 в кодировке ISO-8859-5, выводит символ на ВУ-5 и записывает его в память. Программа будет выводить символы на ВУ-5 до тех пор, пока на ВУ-8 не будет введен стоп-символ с кодировкой 0x0A(enter), который она выведет на ВУ-5, запишет в память и прекратит своё выполнение.

Область представления:

44F-470 – 16-разрядные команды

582 - ? – 16-разрядные ячейки , хранящие в себе по два символа кодировки ISO-8859-5

Область определения:

ADDR – указатель на ячейки массива.

ADDR ∈ [582;2047]

Адрес первого элемента массива , исходя из начальных условий , равен 582.

Кол-во введенных символов $\in [0 ; 2930]$, так как $2047 - 582 = 1465$ – кол-во ячеек, которые могут использоваться для записи. $1465 * 2 = 2930 \Rightarrow$

Можно записать максимум 2930 символов , если использовать кодировку , где символ занимает 1 байт.

Расположение программы:

44E – указатель на ячейку результата

44F-470 – расположение программы

582 -? – результат

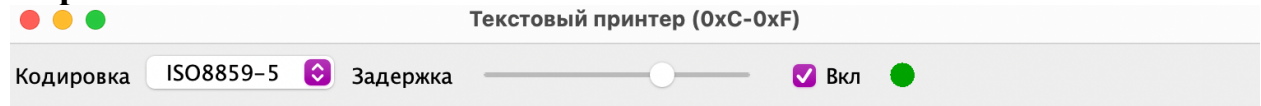
Таблица трассировки :

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержащее которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
44F	0200	450	0200	44F	0200	000	044F	0000	0100		
450	1219	451	1219	450	1219	000	0450	0040	0100		
451	2F40	452	2F40	451	0040	000	0040	0040	0000		
452	F0FD	453	F0FD	452	F0FD	000	0452	0040	0000		
453	1218	454	1218	453	1218	000	0453	00BE	0000		
454	7F0A	455	7F0A	454	000A	000	000A	00BE	0001		
455	F012	456	F012	455	F012	000	0455	00BE	0001		
456	130C	457	130C	456	130C	000	0456	00BE	0001		
457	E8F6	458	E8F6	582	00BE	000	FFF6	00BE	0001	582	00BE
458	0680	459	0680	458	0680	000	0458	BE00	1001		
459	0C00	45A	0C00	7FF	BE00	7FF	0459	BE00	1001	7FF	BE00
45A	0200	45B	0200	45A	0200	7FF	045A	0000	0101		
45B	1219	45C	1219	45B	1219	7FF	045B	0040	0101		
45C	2F40	45D	2F40	45C	0040	7FF	0040	0040	0001		
45D	F0FD	45E	F0FD	45D	F0FD	7FF	045D	0040	0001		
45E	1218	45F	1218	45E	1218	7FF	045E	00E1	0001		
45F	7F0A	460	7F0A	45F	000A	7FF	000A	00E1	0001		
460	F00A	461	F00A	460	0460	7FF	FF0A	00E1	0001		
461	0800	462	0800	7FF	BE00	000	0461	BE00	1001		
462	1218	453	1218	462	1219	000	0462	BEE1	1001		
463	130C	464	130C	463	130C	000	0463	BEE1	1001		
464	0680	465	0680	464	0680	000	0464	E1BE	1001		
465	EAE8	467	E8E7	582	E1BE	000	FFE8	E1BE	1001	582	E1BE
466	0200	467	0200	466	0200	000	0466	0000	0101		
467	CEE8	450	CEE8	467	CEE8	000	0467	0000	0101		

450	1219	451	1219	450	1219	000	0450	0040	0100		
451	2F40	452	2F40	451	0040	000	0040	0040	0000		
452	F0FD	453	F0FD	452	F0FD	000	0452	0040	0000		
453	1218	454	1218	453	1218	000	0453	00D5	0000		
454	7F0A	455	7F0A	454	000A	000	000A	00D5	0001		
455	F012	456	F012	455	F012	000	0455	00D5	0001		
456	130C	457	130C	456	130C	000	0456	00D5	0001		
457	E8F6	458	E8F6	583	00BE	000	FFF6	00D5	0001	583	00D5
458	0680	459	0680	458	0680	000	0458	D500	1001		
459	0C00	45A	0C00	7FF	BE00	7FF	0459	D500	1001	7FF	D500
45A	0200	45B	0200	45A	0200	7FF	045A	0000	0101		
45B	1219	45C	1219	45B	1219	7FF	045B	0040	0101		
45C	2F40	45D	2F40	45C	0040	7FF	0040	0040	0001		
45D	F0FD	45E	F0FD	45D	F0FD	7FF	045D	0040	0001		
45E	1218	45F	1218	45E	1218	7FF	045E	00DD	0001		
45F	7F0A	460	7F0A	45F	000A	7FF	000A	00DD	0001		
460	F00A	461	F00A	460	0460	7FF	FF0A	00DD	0001		
461	0800	462	0800	7FF	D500	000	0461	D500	1001		
462	1218	453	1218	462	1219	000	0462	D5DD	1001		
463	130C	464	130C	463	130C	000	0463	D5DD	1001		
464	0680	465	0680	464	0680	000	0464	DDD5	1001		
465	EAE8	467	E8E7	582	E1BE	000	FFE8	DDD5	1001	583	DDD5
466	0200	467	0200	466	0200	000	0466	0000	0101		
467	CEE8	450	CEE8	467	CEE8	000	0467	0000	0101		
450	1219	451	1219	450	1219	000	0450	0040	0101		
451	2F40	452	2F40	451	0040	000	0040	0040	0000		
452	F0FD	453	F0FD	452	F0FD	000	0452	0040	0000		
453	1218	454	1218	453	1218	000	0453	00EC	0001		
454	7F0A	455	7F0A	454	000A	000	000A	00EC	0001		
455	F012	456	F012	455	F012	000	0455	00EC	0001		
456	130C	457	130C	456	130C	000	0456	00EC	0001		
457	E8F6	458	E8F6	583	00BE	000	FFF6	00EC	0001	584	00EC
458	0680	459	0680	458	0680	000	0458	EC00	1001		
459	0C00	45A	0C00	7FF	BE00	7FF	0459	EC00	1001	7FF	EC00
45A	0200	45B	0200	45A	0200	7FF	045A	0000	0101		
45B	1219	45C	1219	45B	1219	7FF	045B	0040	0101		
45C	2F40	45D	2F40	45C	0040	7FF	0040	0040	0001		
45D	F0FD	45E	F0FD	45D	F0FD	7FF	045D	0040	0001		
45E	1218	45F	1218	45E	1218	7FF	045E	002E	0001		
45F	7F0A	460	7F0A	45F	000A	7FF	000A	002E	0001		
460	F00A	461	F00A	460	0460	7FF	FF0A	002E	0001		
461	0800	462	0800	7FF	EC00	000	0461	EC00	1001		
462	1218	453	1218	462	1219	000	0462	EC2E	1001		
463	130C	464	130C	463	130C	000	0463	EC2E	1001		
464	0680	465	0680	464	0680	000	0464	2EEC	1001		
465	EAE8	467	E8E7	582	2EEC	000	FFE8	2EEC	1001	584	2EEC
466	0200	467	0200	466	0200	000	0466	0000	0101		
467	CEE8	450	CEE8	467	CEE8	000	0467	0000	0101		
450	1219	451	1219	450	1219	000	0450	0040	0100		
451	2F40	452	2F40	451	0040	000	0040	0040	0001		

452	F0FD	453	F0FD	452	F0FD	000	0452	0040	0001		
453	1218	454	1218	453	1218	000	0453	000A	0000		
454	7F0A	455	7F0A	454	000A	000	000A	000A	0101		
455	F012	468	F012	455	F012	000	0455	000A	0101		
468	130C	469	130C	468	130C	000	0468	000A	0101		
469	EAE4	46A	EAE4	585	000A	000	0469	000A	0101	585	000A
46A	0100	46B	0100	46A	0100	000	046A	0001	0101		

Скриншот ВУ-5 :



Осень.

Вывод : В ходе данной лабораторной работы я познакомился с асинхронным вводом-выводом данных в БЭВМ , узнал о внешних устройствах , их регистрах и принципах работы. Познакомился с представлением данных в различных кодировках. Так же я попрактиковался с вводом на одном ВУ и выводом на другом ВУ.