Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №6

по основам профессиональной деятельности

«Обмен данными с ВУ по прерыванию»

Вариант №1268

Выполнил:

Эрбаев Ильдус

Группа: P3112

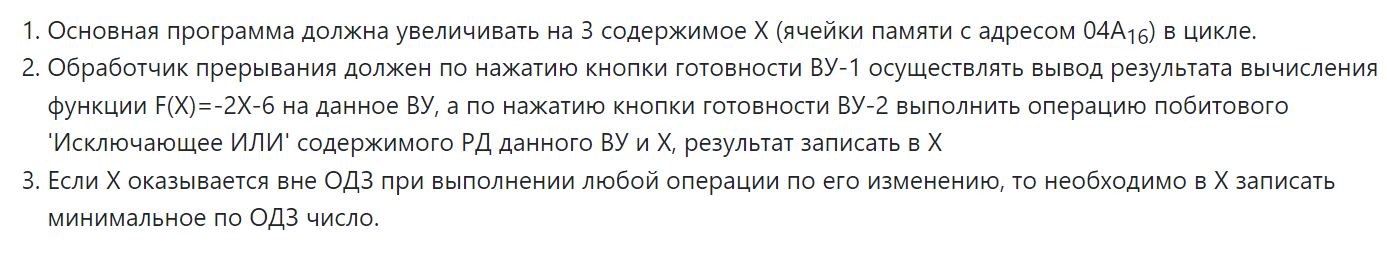
Приняла: Ткешелашвили

Нино Мерабиевна

г. Санкт-Петербург, 2022 г.

Вариант №1268

Задание:



Выполнение:

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30  31  32  33  34  35  36  37  38  39  40  41  42  43  44  45  46  47  48  49  50  51  52  53  54  55  56  57  58  59  60  61  62  63  64  65  66  67  68  69  70  71  72  73  74  75  76  77  78  79  80 | ORG 0x04A  X: WORD ?  Y: WORD ?  TEMP: WORD ?  LEFT: WORD 0xFFBE ; левая граница ОДЗ = -66  RIGHT: WORD 0x001B ; правая граница ОДЗ + 1 = 62  ORG 0x0 ; Инициализация векторов прерывания  V0: WORD $DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #0  V1: WORD $INT1,0x180 ; Вектор прерывания #1  V2: WORD $INT2,0x180 ; Вектор прерывания #2  V3: WORD $DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #3  V4: WORD $DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #4  V5: WORD $DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #5  V6: WORD $DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #6  V7: WORD $DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #7  DEFAULT: IRET  ORG 0x0F0 ; загрузка начальных векторов прерывания  START: DI ; запрет прерываний  CLA  OUT 0x1 ; MR КВУ-0 на вектор 0  OUT 0x7 ; MR КВУ-3 на вектор 0  OUT 0xB ; MR КВУ-4 на вектор 0  OUT 0xD ; MR КВУ-5 на вектор 0  OUT 0x11 ; MR КВУ-6 на вектор 0  OUT 0x15 ; MR КВУ-7 на вектор 0  OUT 0x19 ; MR КВУ-8 на вектор 0  OUT 0x1D ; MR КВУ-9 на вектор 0    LD #0x9 ; разрешить прерывания и вектор №1  OUT 3 ; (1000|0001=1001) в MR КВУ-1  LD #0xA ; разрешить прерывания и вектор №2  OUT 5 ; (1000|0010=1010) в MR КВУ-2    JUMP $PROG  PROG: EI ; разрешили прерывания  CLA  SPINLOOP: EI ; разрешили прерывания  LD $X ; загрузка X  DI ; запрет прерывания  ADD #0x3 ; увеличили на 3  CMP $LEFT ; сравнение с левой границей ОДЗ  BLT MIN ; переход, если меньше  CMP $RIGHT ; сравнили с правой границей ОДЗ  BGE MIN ; переход, если больше или равно  ST $X ; сохранили Х  JUMP SPINLOOP ; продолжение цикла  MIN: LD $LEFT ; загрузили левую границу ОДЗ (минимальную)  ST $X ; сохранили Х  JUMP SPINLOOP ; продолжение цикла  INT1: DI ; обработка прерывания ВУ-1  LD $X ; загрузили Х  ASL ; умножили на 2  ADD #0x6 ; увеличили на 6  NEG ; умножили на -1  ST $X  OUT 2 ; вывод на ВУ-1  NOP ; проверка работоспособности ВУ-1  IRET ; возврат из обработки прерывания    INT2: DI ; обработка прерывания ВУ-2  CLA  ; Исключающее ИЛИ можно представить как X XOR Y = X \* NOT(Y) + NOT(X) \* Y  IN 4 ; загрузили РДВУ-2  ST $Y ; сохранили РДВУ-2  NOT ; инверсия РДВУ-2  AND $X ; операция "Побитового И" с X  ST $TEMP ; сохранили в TEMP  LD $X ; загрузили X  NOT ; инверсия X  AND $Y ; операция "Побитового И"  OR $TEMP ; операция "Побитового ИЛИ", конечный ответ  ST $X  NOP ; проверка работоспособности ВУ-2  IRET ; возврат из обработки прерывания |

Описание программы:

1. Основная программа увеличивает на 3 содержимое Х в цикле.

2. Обработчик прерывания по нажатию кнопки готовности:

1) ВУ-1 выводит результат вычисления функции f(x) = -2x-6 на данное ВУ

2) ВУ-2 выполняет операцию «Исключающее ИЛИ» содержимого регистра данных ВУ и X, записывает результат в Х.

3. Если Х оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то в Х записывается минимальное по ОДЗ число.

4. Область допустимых значений:

x Є [-66; 61]

f(x) Є [-128; 127]

5. Расположение в памяти:

Адрес первой команды: 0F0

Адрес результата: 04A

Методика проверки:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.
2. Заменить NOP на HLT.
3. Запустить программу в режиме РАБОТА.
4. Установить «Готовность ВУ1».
5. Дождаться остановки.
6. Записать содержимое IP.
7. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ:

1) Ввести в клавишный регистр значение 004A.

2) Нажать «ВВОД АДРЕСА».

3) Нажать «ЧТЕНИЕ».

4) Записать содержимое DR./lk8i8

1. Записать результат обработки прерывания-содержимое5114 DR контроллера ВУ-1.
2. Восстановить содержимое счётчика команд:

1) Ввести полученное на пункте 6 значение в клавишный регистр.

2) Нажать «ВВОД АДРЕСА».

1. Нажать «ПРОДОЛЖЕНИЕ».
2. Ввести в регистр данных контроллера ВУ-2 произвольное число, записать как содержимое DR контроллера ВУ-2.
3. Установить «Готовность ВУ-2»
4. Дождаться остановки.
5. Записать содержимое IP.
6. Повторить пункт 7.
7. Записать в таблицу результат обработки прерывания - значение аккумулятора.
8. Восстановить содержимое счётчика команд:

1) Ввести запомненное на пункте 14 значение в клавишный регистр.

2) Нажать «ВВОД АДРЕСА».

1. Нажать кнопку «ПРОДОЛЖЕНИЕ».
2. Удостовериться что всё идёт по плану: ожидаемые значения совпадают с фактическими
3. Проверим основную программу (присваивается ли минимальное значение по ОДЗ при выходи за границы ОДЗ). Для этого не будем вызывать прерывания от ВУ и, наблюдая за изменением ячейки аккумулятора, убедимся в этом.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IP | X | -2Х-6 (ожидаемое) | -2Х-6 (фактическое) | РДВУ-2 | IP | Х | РДВУ ⊕ Х  (ожидаемое) | РДВУ ⊕ Х (фактическое) |
| 116 | 0 | -6 | -6 | F | 124 | FFFD | FFF2 | FFF2 |
| 116 | 9 | -24 | -24 | 77 | 124 | FFDB | FFAC | FFAC |

Вывод:

При выполнении лабораторной работы, я узнал побольше об обменах данных, прерываниях и их устройстве, а также лучше научился работать с устройствами ввода-вывода.