Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Нижневартовский государственный университет»

Факультет информационных технологий и математики

Кафедра информатики и методики преподавания информатики

**Отчет по лабораторной работе № 7**

**по дисциплине "ЭВМ и периферийные устройства"**

**Вариант №9**

**Выполнил:**

студент группы 3312

Лысенко О.Е

**Проверил:**

r.п.н., доцент,

доцент кафедры ИМПИ

Манюкова Наталья Владиславовна

Нижневартовск, 2025

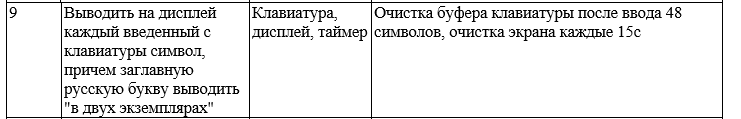
# Тема: Программирование внешних устройств **Цель работы:**

1. Знакомство с внешними устройствами модели учебной ЭВМ.

2. Изучение способов организации взаимодействия процессора и внешних устройств (ВУ) в составе ЭВМ.

**Задание:** Написать программу, позволяющую осуществить селективный ввод символов с клавиатуры.

**Используемые ВУ.** Клавиатура, дисплей, таймер  
**Пояснения**. Выводить на дисплей каждый введенный с клавиатуры символ, причем заглавную русскую букву выводить "в двух экземплярах". Очистка буфера клавиатуры после ввода 48 символов, очистка экрана каждые 15с

**Исходные коды представлены в файлах (ITSWORK, ITSWORK1,StopSystem)  
**

**Ход работы:**

**Код программы с программным анализом флагов и готовности ВУ**

| Адрес | Команда | Примечание |
| --- | --- | --- |
| Мнемокод |
| 0 | RD #10 | **Загрузить значение 10 в аккумулятор** |
| 1 | OUT 1 | **Вывести значение 10 на устройство вывода 1 (например, экран)** |
| 2 | RD #11 | **Загрузить значение 11 в аккумулятор** |
| 3 | OUT 11 | **Вывести значение 11 на устройство вывода 11** |
| 6 | RD #103 | **Загрузить значение 103 в аккумулятор** |
| 7 | OUT 1 | **Вывести значение 103 на устройство вывода 1** |
| 8 |  |  |
| 9 | RDI 1001 | **Загрузить значение 1001 в аккумулятор (возможно, инициализация таймера)** |
| 10 | OUT 22 | **Вывести значение 1001 на устройство вывода 22 (возможно, настройка таймера)** |
| 11 |  |  |
| 12 | M1: | **Ввести данные с устройства ввода 0 (например, клавиатура)** |
| 13 | IN 0 | **Если ввод равен 0, перейти к метке CHECKTIME** |
| 14 | JZ CHECKTIME | **Сохранить значение из аккумулятора в регистр R2** |
| 15 | WR R2 | **Загрузить значение из регистра R1 в аккумулятор** |
| 16 | RD R1 | **Вывести значение на устройство вывода 13** |
| 17 | OUT 13 | **Увеличить значение в аккумуляторе на 1** |
| 18 | ADI #1 | **Сохранить новое значение в регистр R1** |
| 19 | WR R1 | **Загрузить значение из регистра R2 в аккумулятор** |
| 20 | RD R2 | **Вывести значение на устройство вывода 10** |
| 21 | OUT 10 | **Если результат не отрицательный, перейти к метке CMPRUS** |
| 22 | JNS CMPRUS |  |
| 23 |  | **Загрузить значение из регистра R2 в аккумулятор** |
| 24 | CMPRUS: | **Вычесть 224 из значения в аккумуляторе** |
| 25 | RD R2 | **Если результат отрицательный, перейти к метке M4** |
| 26 | SBI #224 | **Иначе перейти к метке M2** |
| 27 | JS M4 |  |
| 28 | JMP M2 | **Загрузить значение из регистра R2 в аккумулятор** |
| 29 |  | **Вычесть 128 из значения в аккумуляторе** |
| 30 | M4: | **Если результат отрицательный, перейти к метке M2** |
| 31 | RD R2 |  |
| 32 | SBI #128 | **Загрузить значение из регистра R0 в аккумулятор** |
| 33 | JS M2 | **Вывести значение на устройство вывода 10** |
| 34 |  | **Увеличить значение в аккумуляторе на 1** |
| 35 | RD R0 | **Сохранить новое значение в регистр R0** |
| 36 | OUT 10 | **Загрузить значение из регистра R2 в аккумулятор** |
| 37 | ADI #1 | **Вывести значение на устройство вывода 10** |
| 38 | WR R0 |  |
| 39 | RD R2 | **Загрузить значение из регистра R1 в аккумулятор** |
| 40 | OUT 10 | **Вывести значение на устройство вывода 13** |
| 41 |  | **Увеличить значение в аккумуляторе на 1** |
| 42 | RD R1 | **Сохранить новое значение в регистр R1** |
| 43 | OUT 13 | **Загрузить значение из регистра R2 в аккумулятор** |
| 44 | ADI #1 | **Вывести значение на устройство вывода 10** |
| 45 | WR R1 | **Перейти к метке M2** |
| 46 | RD R2 |  |
| 47 | OUT 10 | **Загрузить значение из регистра R1 в аккумулятор** |
| 48 | JMP M2 | **Вычесть 48 из значения в аккумуляторе** |
| 49 |  | **Если результат не отрицательный, перейти к метке M3** |
| 50 | M2: | **Иначе перейти к метке M1** |
| 51 | RD R1 |  |
| 52 | SUB #48 | **Загрузить значение 101 в аккумулятор** |
| 53 | JNS M3 | **Вывести значение 101 на устройство вывода 1** |
| 54 | JMP M1 | **Загрузить значение 0 в аккумулятор** |
| 55 |  | **Сохранить значение 0 в регистр R1** |
| 56 | M3: | **Перейти к метке M1** |
| 57 | RD #101 |  |
| 58 | OUT 1 | **Ввести данные с устройства ввода 21 (возможно, чтение таймера)** |
| 59 | RD #0 | **Вычесть 1500 из значения в аккумуляторе (проверка на 15 секунд)** |
| 60 | WR R1 | **Если результат отрицательный, перейти к метке M1** |
| 61 | JMP M1 | **Загрузить значение 10 в аккумулятор** |
| 62 |  | **Вывести значение 10 на устройство вывода 1 (например, экран)** |
| 63 | CHECKTIME: | **Загрузить значение 11 в аккумулятор** |
| 64 | IN 21 | **Вывести значение 11 на устройство вывода 11** |
| 65 | SUB #1500 | **Загрузить значение 103 в аккумулятор** |
| 66 | JS M1 | **Вывести значение 103 на устройство вывода 1** |

**Код программы с обработчиком прерываний**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Адрес | Команда | Примичание |
| Мнемокод |
| 0 | RD #0 | Начальный адрес, куда будем писать русские символы |
| 1 | WR R0 | Сохраним |
| 2 | RD #64 | Начальный адрес куда будем писать цифры |
| 3 | WR R1 | Сохраним |
| 4 | RDI #101 | Команда очистки буфера |
| 5 | OUT 1 | для клавиатуры |
| 6 | OUT 11 | и дисплея |
| 7 | RDI #102 | Сброс ошибок |
| 8 | OUT 1 | Для клавиатуры |
| 9 | OUT 11 | И дисплея |
| 10 | RDI #10 | Разрешение МВУ |
| 11 | OUT 1 | для клавиатуры |
| 12 | OUT 11 | Для дисплея |
| 13 | RDI #103 | Посимвольный ввод |
| 14 | OUT 1 | Для клавиатуры |
| 15 | RD #0 | Счётчик символов |
| 16 | WR R5 | Записываем в R5 |
| 17 | RD #0 | Счётчик времени для 15 секунд |
| 18 | WR R6 | Записываем в R6 |
| 19 | LOOP: | Цикл для ввода с клавиатуры |
| 20 | RD R6 | Читаем счётчик |
| 21 | ADI #1 | Увеличиваем на 1 |
| 22 | WR R6 | сохраняем |
| 23 | SBI #90 | Примерно 15 секунд |
| 24 | JNS CLEAR\_S | Если счётчик больш 90 очищаем дисплей |
| 25 | IN 2 | Читаем регистр состояния клавиатуры |
| 26 | WR R3 | Сохраняем состояние в R3 |
| 27 | DIV #10 | делим на 10, чтобы второй разряд готовности стал в первом разряде |
| 28 | WR R4 | Сохраним |
| 29 | DIV #2 | Разделим на 2 |
| 30 | MUL #2 | Умножим на 2 |
| 31 | SUB R4 | Отнимем сохранное |
| 32 | JZ LOOP | Если четное, то нет кода в буфере, идем на цикл |
| 33 | IN 0 | Считываем код с клавиатуры |
| 34 | WR R2 | Сохраняем код в R2 |
| 35 | RD R5 | Читаем счётчик символов |
| 36 | ADI #1 | Увеличиваем на 1 |
| 37 | WR R5 | сохраняем |
| 38 | RD R2 | Загружаем код символа |
| 39 | SBI #58 | Проверяем цифра или нет |
| 40 | JNS RUS | Если не цифра, то проверка на русские буквы |
| 41 | RD R1 | Читаем адрес для цифр |
| 42 | OUT 13 | Устанавливаем адрес на дисплее |
| 43 | ADI #1 | Увеличиваем адрес на 1 |
| 44 | WR R1 | сохраняем |
| 45 | RD R2 | Читавем код цифры |
| 46 | OUT 10 | Выводим на дисплей |
| 47 | JMP COUNTER | Переход к проверки счётчика |
| 48 | RUS: | Проверка на русские буквы |
| 49 | RD R2 | Загружаем код символа |
| 50 | SBI #128 | Проверяем русские ли буквы |
| 51 | JS RESET | Если меньше, то игнорируем, там английские |
| 52 | RD R2 | Загружаем код символа |
| 53 | SBI #224 | Отнимаем 224, порог для заглавных букв |
| 54 | JS CAPITAL | Если меньше то заглавная буква |
| 55 | RD R0 | Загружаем адрес символа |
| 56 | OUT 13 | Устанавливаем адрес на дисплее |
| 57 | ADI #1 | Увеличиваем адрес на 1 |
| 58 | WR R0 | Сохраняем |
| 59 | RD R2 | Загружаем код символа |
| 60 | OUT 10 | Выводим на дисплей |
| 61 | JMP COUNTER | Переходим к счетчику |
| 62 | CAPITAL: | Вывод заглавное буквы |
| 63 | RD R0 | Загружаем адрес для символа |
| 64 | OUT 13 | Устанавливаем адрес на дисплее |
| 65 | ADI #1 | Увеличиваем на 1 |
| 66 | WR R0 | сохраняем |
| 67 | RD R2 | Читаем код символа |
| 68 | OUT 10 | Выводи первый раз |
| 69 | RD R0 | Загружаем адрес для символа |
| 70 | OUT 13 | Устанавливаем адрес на дисплее |
| 71 | ADI #1 | Увеличиваем на 1 |
| 72 | WR R0 | сохраняем |
| 73 | RD R2 | Читаем код символа |
| 74 | OUT 10 | Выводим второй раз |
| 75 | COUNTER: | Проверка счётчика ввода символов |
| 76 | RD R5 | Читаем счётчик символов |
| 77 | SBI #48 | Сравниваем с 48 |
| 78 | JNS CLEAR\_B | Если больше очищаем в буфере |
| 79 | JMP RESET | Иначе переход к сбросу |
| 80 | CLEAR\_B: | Очистка буфера клавиатуры |
| 81 | RDI #101 | Команда очистки буфера |
| 82 | OUT 1 | В клавиатуру |
| 83 | RD #0 | Сброс счётчика символов |
| 84 | WR R5 | Запись в R5 |
| 85 | JMP RESET | Переход к сбросу |
| 86 | CLEAR\_S: | Очистка дисплея |
| 87 | RDI #101 | Команда очистки буфера |
| 88 | OUT 11 | Для дисплея |
| 89 | RD #0 | Сброс счётчика времени |
| 90 | WR R6 | Сохраняем в R6 |
| 91 | RD #0 | Сброс адреся для символов |
| 92 | WR R0 | Сохраняем в R0 |
| 93 | RD #64 | Сбрасываем адрес для цифр |
| 94 | WR R1 | Сохраняем в R1 |
| 95 | JMP LOOP | Возврат к циклу |
| 96 | RESET: | Сброс клавиатуры |
| 97 | RDI #103 | Команда установки посимвольного ввода |
| 98 | OUT 1 | Для клавиатуры |
| 99 | JMP LOOP | Возврат к циклу |