

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
**Национальный исследовательский университет “МЭИ”**  
**Институт информационных и вычислительных технологий**  
**Кафедра ВМСС**

**Лабораторная работа №32**

По курсу “Микропроцессорные системы”

Генерация сигналов звуковой частоты с использованием таймера  
персонального компьютера

Выполнил:

Желагин Егор

Группа:

А-12-20

Вариант: 6

**Москва**

**2023г**

## Задание:

6. По долинам и по взгорьям (басовый ключ, четыре бемоля в ключе)



## Схема:

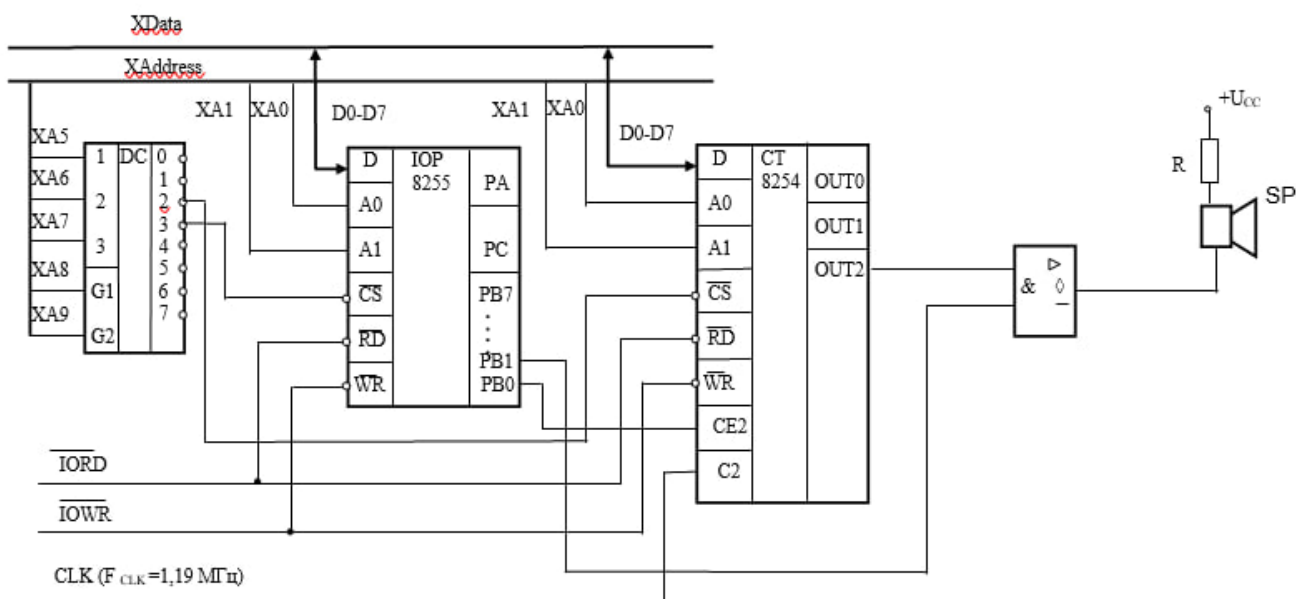


Рис.3. Управление динамиком в ПЭВМ типа IBM PC

## Код программы:

```
; - Желагин Егор Сергеевич А-12-20  
; - 6 вариант  
; - Сгенерировать сигнал звуковой частоты с использованием таймера. "По  
долинам и по взгорьям"
```

```
.model small  
.data  
    freqs dw 175,196, 220,175,220,262,233, 208,196,175,156,156,  
208,208,233,311,277,262, 65535; частоты  
    times db 1,1, 2,2,2,1,1, 1,1,4,1,1, 2,2,2,1,1, 6, 0  
; четверти  
    tempo db 220  
; длительность нот  
    launch db 'Start playing melodies. Now play: March of the Siberian  
Riflemen$'  
    ending db 'The end played melodies$'
```

```

.stack 100h
.code

start:
    mov ax,@data      ;сохранение адреса данных программы
    mov ds,ax         ;его сохранение в регистр адреса данных
    mov al,10110110b;установка режима работы таймера – двоичный
счетчик
    out 43h,al        ;с последовательной загрузкой байтов делителя
частоты

    lea bx, times     ;находим адрес начала массива времен и сохраняем
его в стек
    push bx
    lea bx, freqs     ;находим адрес начала массива частот и сохраняем
его в стек
    push bx

startsound:
    mov dx, offset launch
    mov ah, 9          ;Вывод строки на экран целиком
    int 21h
    mov ah, 8          ;Ждёт нажатие клавиши
    int 21h

sound:
    pop bx             ;выбираем из стека указатель на элемент массива
частот
    mov ax, [bx]       ;выбираем частоту
    cmp ax, 65535      ;сравниваем на предмет конца массива
    jz endplay        ;при удаче – выходим
    call factor        ;иначе – загружаем частоту, динамик воспроизводит

    ;включение динамика
    in al,61h
    mov ah,al          ;сохранение состояния содержимого порта
    or al,3
    out 61h,al         ;установка управляющих сигналов

    mov cx, bx         ;сохранение указателя текущей частоты
    pop bx             ;указатель на нижний элемент массива частот
    mov al, [bx]       ;загрузка четверти
    inc bx             ;увеличение указателя четвертей на 1
    push bx
    add cx, 2          ;увеличение указателя частот на 2
    push cx
    mul [tempo]        ;длительности ноты

    call timer         ;Вызов задержки

    ;выключение динамика
    mov al,ah
    out 61h,al         ;восстановление состояния содержимого порта
    jmp sound          ;перейдем к началу воспроизведения следующей ноты

endplay:
    ;Перенос каретки на следующую строчку
    mov dl, 10         ;Перенос строки
    mov ah, 02h
    int 21h
    mov dl, 13         ;Возврат каретки

```

```

    mov ah, 02h
    int 21h

;вывод на экран строки ending
    mov dx, offset ending
    mov ah, 9          ;Вывод строки на экран целиком
    int 21h

;снять программу с выполнения
    mov ax, 4C00h
    int 21h

;Процедура создания задержки в мс
timer proc
    cli                ;запрет прерываний
    mov bh, 50         ;ввод длительности одного цикла опроса
    div bh              ;получение числа отсчётов
    mov bl, al

    ;получение времени
    mov ah, 0
    int 1ah

    add bl, dl          ;добавление младшей части "времени"

timesearch:
    ;получение времени
    mov ah, 0
    int 1ah

    cmp dl, bl          ;сравнение отсчёта времени с полученным числом
отсчётов
    jz timend           ;выход из отслеживания
    jmp timesearch      ;продолжение отслеживания

timend:
    sti                ;разрешение прерываний
    ret                ;возврат в программу
endp

;процедура для вычисления коэффициента деления частоты и с занесением его
в регистр таймера
factor proc
    mov di, ax
    mov dx, 12h         ; десятичному числу 1190000 соответствует
    mov ax, 2870h       ; шестнадцатеричное число 122870h
    div di
    out 42h, al          ;вывод младшего байта
    mov al, ah
    out 42h, al          ;вывод старшего байта
    ret
endp

end start

```