Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Кафедра ЭВМ

Отчёт по лабораторной работе №3

«Программирование системного таймера»

Проверил: Выполнил:

к.т.н., доцент студент гр.250502

Одинец Дмитрий Николаевич Бригадир А. С.

Минск 2024

**Задача**

Запрограммировать второй канал таймера таким образом, чтобы динамик компьютера издавал звуки.

Для всех каналов таймера считать слово состояния и вывести его на экран в двоичной форме.

Для всех каналов таймера рассчитать коэффициент деления (значение счетчика CE) и вывести его на экран в шестнадцатеричной форме.

**Алгоритм**

Для того чтобы динамик компьютера издавал звуки, необходимо выполнить следующие действия:

* Вывести в порт управляющего регистра с адресом 43h управляющее слово 10110110, соответствующее каналу 2, режиму 3
* Установить значение счётчика канала 2 таймера: в порт 42h вывести значение, полученное при разделении 1193180 на требуемую частоту в герцах, причём вначале вывести младший, а затем старший байты.
* Установить в 1 два младших бита порта 61h для включения звука. Для этого вначале считывается байт из порта 61h в рабочую ячейку памяти, устанавливаются нужные биты, затем выводится новое значение байта в порт 61h.
* Установить в 0 два младших бита порта 61h для выключения звука.

Для чтения слова состояния каналов необходимо:

* Вывести в порт управляющего регистра с адресом 43h управляющее слово, соответствующее команде RBC (*Чтение состояния канала)* и номеру канала.
* Вывести из порта нужного канала слово состояния.

**Листинг программы**

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <conio.h>

#include <dos.h>

unsigned int notes[] = { 196, 261, 329, 196, 261, 329, 196, 261, 329 };

unsigned int note\_delay = 400;

void PlaySound();

void StateWords();

void CharToBin(unsigned char state, char\* str);

void TurnSpeaker(int isActive);

void SetCount(int iDivider);

void Menu();

int main() {

Menu();

return 0;

}

void Menu() {

int choice = 0;

while (1) {

system("cls");

printf("1 - Play sound");

printf("\n2 - Print channels state words");

printf("\n0 - Exit");

printf("\n\nEnter choice: ");

scanf("%d", &choice);

if(choice >= 0 && choice <= 2) {

switch (choice) {

case 0:

return;

case 1:

PlaySound();

break;

case 2:

StateWords();

printf("\n\nPress any key to continue: ");

scanf("%d", &choice);

break;

}

}

}

}

//функция считывающая слова состояния каналов

void StateWords()

{

char\* bin\_state;

int iChannel;

unsigned char state;

bin\_state = (char\*)calloc(9, sizeof(char));

if (bin\_state == NULL)

{

printf("Memory allocation error");

exit(EXIT\_FAILURE);

}

for (iChannel = 0; iChannel < 3; iChannel++)

{

switch (iChannel)

{

case 0:

{

outp(0x43, 0xE2); //заносим управляющее слово,

//соответствующее команде RBC (Чтение состояния канала) и номеру канала 0

state = inp(0x40); //чтение слова состояния канала 0

CharToBin(state, bin\_state);

printf("Channel 0x40 word: %s\n", bin\_state);

break;

}

case 1:

{

bin\_state[0] = '\0';

outp(0x43, 0xE4); //заносим управляющее слово,

//соответствующее команде RBC (Чтение состояния канала) и номеру канала 1

state = inp(0x41); //чтение слова состояния канала 1

CharToBin(state, bin\_state);

printf("Channel 0x41 word: %s\n", bin\_state);

break;

}

case 2:

{

bin\_state[0] = '\0';

outp(0x43, 0xE8); //заносим управляющее слово,

//соответствующее команде RBC (Чтение состояния канала) и номеру канала 2

state = inp(0x42); //чтение слова состояния канала 2

CharToBin(state, bin\_state);

printf("Channel 0x42 word: %s\n", bin\_state);

break;

}

}

}

free(bin\_state);

return;

}

//функция перевода в двоичный код

void CharToBin(unsigned char state, char\* str)

{

int i, j;

char temp;

for (i = 7; i >= 0; i--)

{

temp = state % 2;

state /= 2;

str[i] = temp + '0';

}

str[8] = '\0';

}

//функция установки значения счетчика

void SetCount(int iDivider) {

long base = 1193180; //максимальная частота

long kd;

outp(0x43, 0xB6); //10110110 - канал 2, операция 4, режим 3, формат 0

kd = base / iDivider;

outp(0x42, kd % 256); // младший байт делителя

kd /= 256;

outp(0x42, kd); //старший байт делителя

return;

}

//функция работы с громкоговорителем

void TurnSpeaker(int isActive) {

if (isActive) {

outp(0x61, inp(0x61) | 3); //устанавливаем 2 младших бита 11

return;

} else {

outp(0x61, inp(0x61) & 0xFC); //устанавливаем 2 младших бита 00

return;

}

}

//функция воспроизведения песни

void PlaySound() {

for (int i = 0; i < 9; i++) {

SetCount(notes[i]);

TurnSpeaker(1); //включаем громкоговоритель

delay(note\_delay); //устанавливаем длительность мс

TurnSpeaker(0); //выключаем громкоговоритель

}

}

**Тест**

****

**Заключение**

В ходе лабораторной работы удалось запрограммировать второй канал таймера таким образом, чтобы динамик компьютера издавал звук, а также для всех каналов таймера было считано слово состояния и выведено на экран в двоичной форме