Лабораторная работа №2:
*Управление таймером – операции в реальном времени
(программа «будильник»)*

*Теоретический материал*

Системные часы выдают импульсы 18,2 раза в секунду. 4-байтовый счетчик этих импульсов хранится в памяти по адресу 0040:006C (младший байт хранится первым). Каждый импульс инициирует прерывания таймера (номер $8), и именно это прерывание увеличивает показания счётчика. Поскольку это прерывание аппаратное, оно выполняется всегда, если только разрешены аппаратные прерывания.

Прерывания таймера принято использовать для организации работы программы в режиме реального времени – для этого требуется написать свой обработчик прерываний таймера, осуществив его каскадное включение (см. общую теоретическую часть к лабораторным работам по теме «Прерывания»). При этом удобно применять собственный специальный счётчик, который подсчитывает количество поступивших прерываний (импульсов) таймера. По достижении этим счётчиком некоторых заданных значений можно выполнять необходимые действия (включать/выключать звуковой сигнал, менять частоту звука, осуществлять задержку некоторых операций, запускать или приостанавливать какие-то программы и т.п.).

Таким образом, в собственном обработчике прерываний таймера достаточно только изменять значение счётчика импульсов и проверять, достигло ли оно требуемой величины. Естественно, после выполнения всех необходимых действий следует передать управление стандартному обработчику прерываний таймера.

Например, если необходимо, чтобы некоторое действие выполнялось в течение 10 секунд, перед его началом следует установить счётчик прерываний в 0, и при каждом импульсе увеличивать значение счётчика. Когда счётчик достигнет величины 182, выполнение действия прекратить. Таким образом можно контролировать длительность требуемого действия с точностью до одного импульса таймера (1/18,2 доля секунды).

Категорически запрещено в процедуре – обработчике прерываний таймера использовать стандартную процедуру задержки (delay)!

*Задание для выполнения лаб. работы №2*

Написать резидентную программу, которая будет работать, как «будильник» – через заданный интервал времени издавать короткий звуковой сигнал – «тикать» (например, через 1–2 секунды). По завершении более длительного интервала времени (от нескольких секунд до нескольких минут или часов) должен раздаваться более продолжительный мелодичный звуковой сигнал, имитирующий звонок будильника.

Длительность звукового сигнала – «тиканья» – не должна быть слишком большой. Её следует задавать в программе в пределах от 1/10 до ½ доли секунды.

По окончании «звонка будильника» «тиканье» должно продолжаться. «Звонок» должен раздаваться только один раз.

В то время, когда звучит «звонок», не должно быть слышно «тиканья» (звонок может длиться в течение нескольких секунд, и в этот интервал времени теоретически могут попасть звуки «тиканья»).

Для получения эффекта «мелодичного звонка» следует использовать несколько звуковых частот с различной продолжительностью звучания каждой из них.

Временной интервал, через который должно происходить «тиканье» (в секундах – целое число секунд), задавать с клавиатуры в качестве параметра; время, через которое должен прозвонить будильник (в минутах – их число может быть дробным), тоже задавать в качестве параметра. Отсчёт времени для «звонка» вести с момента запуска программы.

*Контрольные вопросы*

1. Как будет вести себя Ваша программа, если в качестве параметров командной строки ошибочно ввести символы вместо чисел? Или отрицательное число? Или в случае неверного количества параметров – например, если он будет всего один, или, наоборот, их окажется большее количество, чем нужно?
2. Возможно ли задавать время продолжительности звонка с точностью до полуминуты?
3. Какие изменения потребуется сделать в программе, чтобы сделать «звонок будильника» звучащим многократно, каждый раз снова через такой же интервал времени, который был задан вначале?
4. Каким образом можно изменять длительность звукового сигнала (например, «тиканья») в обработчике прерываний таймера? Какой параметр программы отвечает за продолжительность сигнала?
5. Добавьте третий параметр для задания продолжительности «звонка» с клавиатуры.

По лабораторной работе необходимо выполнять отчёт, включающий в себя:

1. постановку задачи;
2. описание входных данных программы и её результатов;
3. описание основных переменных, а также основных блоков и подпрограмм;
4. алгоритм решения задачи;
5. текст программы;
6. результаты работы, если они есть (вариант – копия экрана), или результаты тестирования;
7. ответы на контрольные вопросы.