**Лабораторная работа №5**

# «Операции ввода/вывода в Ассемблере»

## Цель работы

1. Изучение способов ввода по прерыванию **INT 21H и 16H**
2. Изучение процедур вывода по прерыванию **INT 21H**
3. Ввод/вывод по прерыванию **INT 10H**

3. Написание фрагментов программ ввода/вывода.

# Теоретические сведения

**1 Операции ввода/вывода по прерыванию INT 21H**

**АН = 01: Ввод с клавиатуры с эхоотображением.** Данная функция возвращает значение в регистре AL, Если содержимое AL не равно нулю, то оно представляет собой стандартный ASCII-символ, например букву или цифру. Нулевое значение в регистре AL свидетельствует о том, что на клавиатуре была нажата специальная клавиша, напримерHome,F1 или PgUp. Для определения скэн-кода клавиш необходимо повторить вызов функции. Данная функция реагирует на запрос Ctrl/break.

**АН = 02: Вывод символа.** Для ввода символа на экран в текущую позицию курсора необходимо поместить код данного символа в регистр DL. Коды табуляции, возврата каретки и перевода строки действуют обычным образом.

**АН = 06: Ввод/вывод данных.** Может использоваться как для ввода, так и для вывода. Для вывода занесите в **DL** выводимый символ (но не **FFH**!) и прерывание **21Н.** Для ввода **в DL** занесите **FFH,** выполните прерывание **21Н.** Программа при этом не останавливается, продолжает выполняться. При нажатии клавишы символ вводится в **AL**.

**АН = 07: Прямой ввод с клавиатуры без эхоотображения.** Данная функция работает аналогично функции 01 с двумя отличиями: введенный символ не отображается на экране, т.е. нет эха, и отсутствует реакция на запрос Ctrl/Break.

**АН = 08: Ввод с клавиатуры без эхоотображения.** Данная функция действует аналогично функции 01 с одним отличием: введенный символ не отображается на экране, т.е. нет эха.

**АН = 09: Вывод строки символов.** Выводимая строка должна заканчиваться знаком доллара **$.** Адрес начала строки должен быть помещенв **DX**. Знак доллара не выводится.

Например:

**String DB “Введите символ$”** ;Строка для вывода

**Mov dx, offset string**  ;Смещение строки в регистр DX

**Mov ah, 9** ; ;Выполняем функцию вывода строки

**Int 21h**  ;Прерываемся для вывода строки

**AH=0AH: Ввод данных в буфер:**  Определяется максимальная длина вводимого текста. Это необходимо для предупреждения пользователя звуковым сигналом, если набран слишком длинный текст; символы, превышающие максимальную длину, не принимаются. Во второй байт буфера команда возвращает действительную длину введенного текста в байтах. Адрес буфера помещается в региcтр DX.

Ниже приведен пример, в котором определен список параметров для области ввода. Первый байт содержит максимальную длину вводимых данных. Так как это однобайтовое поле, то возможное максимальное значение его - шестнадцатеричное FF или 255. Второй байт необходим DOS для занесения в него действительного числа введенных символов. Третьим байтом начинается поле, которое будет содержать введенные символы.

***MAXLEN DB 20*** *; максимальная длина*

***ACTLEN DB*** *? ; реальная длина*

***NAMEFLD DB 20 DUP*** *(' ') введенные символы*

Для запроса на ввод необходимо поместить в регистр АН номер функции - 10 (0АН), загрузить адрес списка параметров (**MAXLEN** в нашем примере) в регистр DX и выполнить **INT 21H**:

***MOV AH,0AH ;*** *запрос функции ввода*

***LEA DX,MAXLEN*** *; загрузить адрес буфера в* ***DX***

***INT 21H ;*** *вызвать системную программу* ***DOS***

Команда INT ожидает, пока пользователь не введет с клавиатуры текст, проверяя при этом, чтобы число введенных символов не превышало максимального значения, указанного в списке параметров (20 в нашем примере). Для указания конца ввода пользователь нажимает клавишу Return. Код этой клавиши (0D) также заносится в поле ввода (**NAMEFLD** в нашем примере). Если, например, пользователь ввел имя **BROWN** (Return), то список параметров будет содержать информацию:

***Десятичные и символьные: 20 5 B R O W N #***

***Шестнадцатеричные: 14 05 42 52 4F 57 4E OD 20 ...***

Во второй байт списка параметров (**ACTLEN** в нашем примере) команда заносит длину введенного имени - 05. Код Return находится по адресу NAMEFLD +5. Символ # использован здесь для индикации конца данных, так как 0DH не имеет отображаемого символа. Поскольку максимальная длина в 20 символов включает 0DH, то действительная длина вводимого текста может быть только 19 символов.

**АН = 0ВH: Проверка состояния клавиатуры.** Данная функция возвращает шестнадцатеричное значение FF в регистре AL, если ввод с клавиатуры возможен, в противном случае - 00. это средство связано с функциями 01,07,.08, которые не ожидают ввода с клавиатуры.

**2 Ввод/вывод по прерыванию INT 10H**

**AH=0: Установка режима дисплея**. В **AL** указывается номер режима

**AL=0:** Текстовый черно-белый 40х25

**AL=1:** Текстовый цветной 40х25

**AL=2**: Текстовый черно-белый 80х25

**AL=3:** Текстовый цветной 80х25

**AL=4**: Графический цветной 320х200

Например, установить цветной графический режим:

**MOV AH,0**

**MOV AL,4**

**INT 10H**

**AH=6: Очистка окна (скроллинг вверх)**

**MOV AH,6 ;**задаем процедуру скроллинга вверх

**MOV AL,0 ;**очищаем все окно

**MOV BH,7 ;**байт атрибутов для заполнения

**MOV CH,3 ;**строка верхнего левого угла

**MOV CL,4 ;**столбец верхнего левого угла

**MOV DH,13 ;**строка нижнего правого угла

**MOV DL,15 ;**столбец нижнего правого угла

**INT 10H**

**AH=2: Установка курсора в заданную позицию.**

**MOV AH,2**  ;устанавливаем номер функции

**MOV BH,0 ;**номер активной страницы

**MOV DH,13 ;**строка установки курсора

**MOV DL,20 ;**столбец установки курсора

**INT 10H ;**позиционируем курсор

**AH=9: Вывод символа с атрибутами на экран**

Например:

; ---вывод символа в негативе

**MOV AH,9 ;**задаем функцию записи с атрибутами

**MOV AL,CHAR ;**символ в AL

**MOV BL,112 ;**атрибуты в BL

**MOV AH,6 ;**задаем процедуру скроллинга вверх

**MOV BH,0 ;**активная страница

**MOV CX,1 ;**вывести один раз

**INT 10H**

**AH=0AH: Вывод символа без атрибутов на экран**

**AH=0EH: Вывод символа на экран с перемещением курсора**

**3 Ввод с клавиатуры по команде BIOS INT 16H**

Команда BIOS **INT 16H** выполняет специальную операцию, которая в соответствии с кодом в регистре **АН** обеспечивает следующие три функции ввода с клавиатуры.

**АН = 00: Чтение символа.** Данная функция помещает в регистр AL очередной ASCII-символ, введенный с клавиатуры, и устанавливает скэн-код в регистре АН. Если на клавиатуре нажата одна из специальных клавиш, например, Home или F1, то в регистр AL заносится ОО. Автоматическое эхо символа на экран не происходит.

**АН = 01: Определение наличия введенного символа.** Данная функция сбрасывает флаг нуля (ZF=0), если имеется символ для чтения с клавиатуры; очередной символ и скэн-код будут помещены в регистры AL и АН соответственно и данный элемент останется в буфере.

**АН = 02: Определение текущего состояния клавиатуры.** Данная функция возвращает в регистре AL состояние клавиатуры из адреса памяти 417Н:\

**Бит**:

7 Состояние вставки активно (Ins)

6 Состояние фиксации верхнего регистра (Caps Lock) включено

5 Состояние фиксации цифровой клавиатуры (Num Lock) включено

4 Состояние фиксации прокрутки (Scroll Lock) включено

3 Нажата комбинация клавиш Alt/Shft

2 Нажата комбинация клавиш Ctrl/Shft

1 Нажата левая клавиша Shift

0 Нажата правая клавиша Shift

## Задание

1. Написать программу на Ассемблере в соответствии с заданием (таблица 1).
2. В каждом задании предлагается ввести данные для вывода информации (пользователь вводит координаты левого верхнего угла и размеры флага, а также название страны).
3. Картинки флагов находятся в архиве

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Страна, флаг | Вариант | Страна, флаг |
|  | Армения |  | Ирландия |
|  | Австрия |  | Италия |
|  | Бельгия |  | Литва |
|  | Боливия |  | Люксембург |
|  | Болгария |  | Мали |
|  | Чад |  | Норвегия |
|  | Колумбия |  | Нидерланды |
|  | Чехия |  | Перу |
|  | Финляндия |  | Румыния |
|  | Франция |  | Россия |
|  | Габон |  | Швеция |
|  | Грузия |  | Швейцария |
|  | Германия |  | Танзания |
|  | Гвинея |  | Таиланд |
|  | Венгрия |  | Украина |

## Контрольные вопросы

1. Что такое прерывание?
2. Что делает команда **INT 21H, INT 10H, INT 16H**?
3. Как задается функция для выполнения прерывания?
4. Куда вводятся символы при нажатии клавиши?
5. Что надо выполнить для вывода символа?
6. Что надо выполнить для ввода символа?