OPERACIONES PARA LA PANTALLA Y EL TECLADO

Hasta este momento los programas desarrollados han trabajado con datos definidos en el área de datos y con datos inmediatos, sin embargo la mayoría de programas necesitan entrada desde teclado, disco, ratón, proporcionando salidas útiles en pantalla impresoras o disco. En esta sección se hablara de las Interrupciones, que son mecanismos que nos ayudaran a proporcionar entrada y salida de los datos.

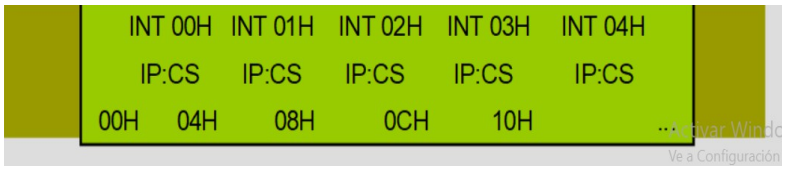
Interrupciones

Las interrupciones, tal y como indica su nombre, tienen como función interrumpir en medio de un procedimiento, ejecutar un trozo de código y continuar con lo que se estaba haciendo. De esta manera la CPU se ahorra tirmpo de ir preguntado todo el rato a los diferentes periféricos si "necesitan" su ayuda (polling). El procesador, en este caso, no sondea a ningún dispositivo, sino que queda a la espera de que estos le avisen (le "interrumpan") cuando tengan algo que comunicarle (ya sea un evento, una transferencia de información, una condición de error, etc.). Hay de varios tipos, las que son ejecutadas por el hardware, las del Sistema Operativo y las iniciadas por el sistema (BIOS). Dentro de estas existen las enmascarable, y las no enmascarables (NMI).

Siendo más claros una interrupción es una operación que suspende la ejecución de un programa de modo que el sistema pueda realizar una acción especial. La rutina de interrupción ejecuta y por lo regular regresa el control al procedimiento que fue interrumpido. El cual entonces reasume su ejecución. **El BIOS maneja las interrupciones 00H-1FH y el DOS maneja las interrupciones 20H-3FH.**

Tabla de servicio de interrupciones

La tabla permite el uso de 256 (100H) interrupciones, cada una con un desplazamiento: segmento relativo de 4 bytes en la forma IP:CS. Como existen 256 entradas, la tabla ocupa los primeros 1,024 bytes de memoria, desde 00H hasta 3FFH. Cada dirección de la tabla relaciona a una rutina de BIOS o del DOS para un tipo específico de interrupción. Por lo tanto los bytes 0-3 contienen la dirección de la interrupción 0, los bytes 4-7 para la int. 1, y así sucesivamente.



Ejecución de una interrupción

Una interrupción guarda en la pila el contenido del registro banderas, el CS y el IP. Por ejemplo la INT 05H, la operación extrae la dirección de 4 bytes de la posición 0014H y almacena dos bytes en el IP y dos en el CS. La dirección en el CS:IP entonces apunta al inicio de la rutina en el área del BIOS, que ahora se ejecuta. La interrupción regresa vía una instrucción IRET, que saca de la pila el IP, CS y las banderas y regresa el control al la instrucción que sigue al INT en el programa que se esta ejecutando.

Interrupciones por software

En procesadores x86, también se denomina *interrupción* (o interrupción software) a las interrupciones causadas por software mediante una instrucción en código ensamblador. A este tipo de interrupciones se llaman también *traps* o excepciones, para distinguirlas de las interrupciones hardware.

Interrupción 21h (interrupción de DOS)

SERVICIOS

Leer carácter con eco

Servicio 01, almacenarlo en ah , guarda el caracter leído en al.

Subrutina

```
leer_car_con_eco PROC
        MOV AH,01       ; Deja el caracter leído en al
        INT 21
        RET
leer_car_con_eco ENDP
```

Leer carácter sin eco

Servicio 08, almacenarlo en ah , guarda el caracter leído en al.

Subrutina

```
leer_car_sin_eco PROC
        MOV AH,08       ; Deja el caracter leído en al
        INT 21
        RET
leer_car_sin_eco ENDP
```

Escribir carácter

Servicio 02, almacenarlo en ah, caracter a desplegar almacenado en dl.

Subrutina

```
escribe_car PROC
        PUSH AX
        MOV AH,02       ; Caracter a desplegar almacenado en dl
        INT21
        POP AX
        RET
escribe_car ENDP
```

Escribir cadena

Servicio 09, almacenarlo en ah , dirección de la cadena se especifica en Dx.

Subrutina

```
escribe_cadena PROC
        PUSH AX
        MOV AH,09       ; La direccion se almacena en el registro Dx
        INT 21
        POP AX
        RET
escribe_cadena ENDP
```

Subrutina

```
alimentar_línea PROC
        PUSH DX
        MOV DL,A        ; salto de línea
        CALL ESCRIBE_CAR
        MOV DL,D        ; retorno de carro
        CALL ESCRIBE_CAR
        POP DX
        RET
alimentar_línea ENDP
```

Salida a DOS

Servicio 4C, almacenarlo en ah.

Subrutina

```
sal_a_dos PROC
        MOV AH,4C
        INT 21
        RET
sal_a_dos ENDP
```

Ejercicio 1:
Realizar un programa en ensamblador que realice las cuatro operaciones aritméticas básicas, para dos datos dados al comienzo del programa, en las variables Op1 y Op2 y que deje los resultados en las variables ResSuma, ResResta, ResMul y Resdiv.

Entrada del teclado mediante bufer

Servicio 0A, proporciona una manera de leer cadenas de caracteres, para ello utiliza una área de memoria que contiene tres campos, el campo longitud máxima, longitud actual, y contenido.

El formato a utilizar es:

```
NOM_BUFER LABEL tipo
  MAXLON Dn  num
  LONACT Dn  expr
 CONTENIDO Dn num DUP (‘ ‘)
```

NOM_BUFER: Nombre del bufer
MAXLON: longitud máxima
LONACT: longitud real
CONTENIDO: Caracteres tecleados
LABEL: Directiva
Tipo: indica al ensamblador que alinie en un límite dependiendo del tipo de dato y de la localidad el nombre del bufer.

Ejemplo:

```
Cadena  LABEL byte
        MAX Db 20
        ACT Db  ?
        CONTE Db 20 DUP (‘ ‘)
```

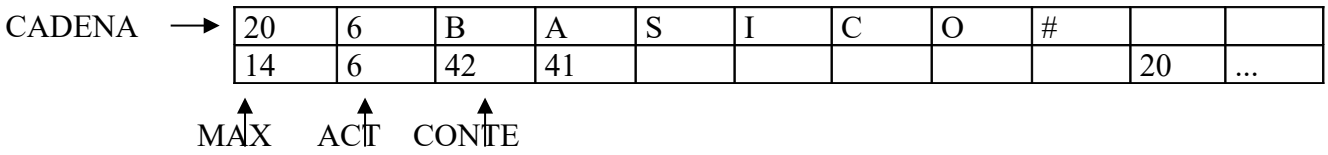
Como la directiva LABEL no ocupa espacio el nombre del bufer y la longitud máxima se refieren a la misma localidad de memoria..

Para solicitar una entrada, utilice el código de la siguiente subrutina:

Subrutina

```
leer-cadena PROC
        PUSH DX
        PUSH AX
        MOV DX,NOM_BUFER
        MOV AH,0AH
        INT 21H
        POP AX
        POP DX
        RET
leer-cadena ENDP
```

Al invocar a la subrutina y ejecutarla el buffer quedaría:



Este servicio espera que el usuario introduzca los caracteres, verifica que no exceda el máximo, repite cada carácter en pantalla, avanza el cursor, el ENTER finaliza la lectura, pero no lo cuenta en la longitud real.
La operación pasa por alto teclas de función ampliada, como, F1, Inic, Pg up,flechas, etc.