

# Periféricos

## Práctica: Formateo de discos flexibles de alta densidad

**Objetivo:** Implementación de las funciones de la interrupción 13h para dar formato a disquetes.

**Bibliografía:** Tischer, M: "PC Interno". Marcombo Boixareu Editores. Capítulo 6.

### Fundamento teórico:

El proceso de dar formato a un disquete puede subdividirse en dos pasos claramente diferenciados: el formato a bajo nivel y el formato a alto nivel.

La primera tarea, o formato de bajo nivel, incluye la definición de pistas y sectores físicos en el disco. En este proceso, básicamente se escriben las cabeceras de los distintos sectores con objeto de que posteriormente se puedan localizar a la hora de escribir o leer información.

El segundo paso es el formato de alto nivel. En este caso, deben reservarse los primeros sectores del disco y escribir sobre ellos la información necesaria para que el sistema operativo sea capaz de localizar ficheros, directorios, zonas libres, etc. Este proceso implica la escritura del sector de arranque, las 2 tablas de la FAT y los sectores de directorio.

### Servicios de interrupción de la BIOS

La interrupción 13h de la BIOS proporciona una serie de funciones que permiten realizar una serie de operaciones sobre los discos, dependiendo del valor que se asigne al registro AH antes de ser invocada.

La bandera cflag se activa en caso de producirse un error, en cuyo caso el tipo de error se devuelve a través del registro AH, el cual puede tomar los siguientes valores:

Valor de AH	Significado
0h	No hay error
1h	Operación no permitida
2h	No se encuentra marca de dirección
3h	Disquete protegido contra escritura
4h	Sector no encontrado
6h	Cambio de disco
8h	Rebase de DMA
9h	Transmisión de datos sobrepasa segmento
10h	Error de lectura
20h	Error en la controladora de disquetes
40h	Pista no encontrada
80h	Error Time-out, unidad no responde

Cuando se ha detectado un error, normalmente la operación se debe reintentar de 5 a 10 veces antes de

abortar la operación y notificar dicho error.

Las funciones proporcionadas por la interrupción 13h son las siguientes:

#### **INT 13h - Reset**

Entrada: AH = 0h

DL = número de unidad

Salida: ninguna

#### Comentarios:

*Debe realizarse un Reset en caso de error antes de abortar la operación que se esté llevando a cabo. El número de unidad es 0 en el caso de la unidad a:, 1 en el caso de b:, etc.*

#### **INT 13h - Leer sectores**

Entrada: AH = 2h

DL = número de unidad

DH = número de cabezal (0 = arriba, 1 = abajo).

CL = número de sector (1 a N)

CH = número de pista (0 a N-1)

AL = número de sectores a leer

ES:BX = dirección de memoria donde se almacenarán los datos leídos

Salida: AH = estado de error

AL = número de sectores leídos

cflag: activado en caso de error

#### Comentarios:

*En los registros ES y BX se especifica el segmento y el offset de un buffer donde se transferirán los sectores leídos.*

#### **INT 13h - Escribir sectores**

Entrada: AH = 3h

DL = número de unidad

DH = número de cabezal (0 = arriba, 1 = abajo).

CL = número de sector (1 a N)

CH = número de pista (0 a N-1)

AL = número de sectores a escribir

ES:BX = dirección de memoria de donde se leerán los datos a escribir

Salida: AH = estado de error

AL = número de sectores escritos

cflag: activado en caso de error

#### Comentarios:

*En los registros ES y BX se especifica el segmento y el offset de un buffer desde donde se transferirán los datos a escribir.*

### **INT 13h - Verificar sectores**

Entrada: AH = 4h  
DL = número de unidad  
DH = número de cabezal (0 = arriba, 1 = abajo).  
CL = número de sector (1 a N)  
CH = número de pista (0 a N-1)  
AL = número de sectores a verificar

Salida: AH = estado de error  
cflag: activado en caso de error

#### Comentarios:

*Se comprueba el CRC de los sectores considerados.*

### **INT 13h - Formatear pista**

Entrada: AH = 5h  
DL = número de unidad  
DH = número de cabezal (0 = arriba, 1 = abajo).  
AL = número de sectores/pista  
CH = número de pista a formatear  
ES:BX = puntero a la tabla de formatos

Salida: AH = estado de error  
cflag: activado en caso de error

#### Comentarios:

*Con esta función se realiza el formato a bajo nivel de una pista. En los registros ES y BX se debe especificar la dirección de la tabla de formatos, que contiene los datos que se escribirán en las cabeceras de los correspondientes sectores. Esta tabla es simplemente una matriz con tantos elementos como sectores tenga la pista, donde cada elemento es un registro de 4 bytes con la siguiente estructura:*

*Byte 1: Número de pista*

*Byte 2: Número de cara (0 = arriba, 1 = abajo)*

*Byte 3: Número de sector (1 a N)*

*Byte 4: Número de bytes/sector (0 = 128 bytes, 1 = 256 bytes, 2 = 512 bytes, 3 = 1024 bytes)*

### **Realización práctica**

Se debe realizar un programa que permita dar formato a discos flexibles de alta densidad de 3,5" usando las funciones proporcionadas por la interrupción 13h.

Los parámetros necesarios para el fomato de bajo nivel son los siguientes:

Número de caras (cabezales): 2

Número de pistas/cara: 80

Número de sectores/pista: 18

Número de bytes/sector: 512

Las caras se numeran 0 y 1, las pistas de 0 a 79 y los sectores de 1 a 18.

Tras completar el formato de bajo nivel se debe realizar el formateo lógico. En este proceso se debe copiar el sector de arranque, las dos copias de la FAT y el directorio raíz:

- Para crear el sector de arranque lo más sencillo es copiar el sector de arranque de otro disco ya formateado en un fichero, implementando previamente la operación *leer\_sector*. Cuando se realice el formato de bajo nivel de un disco volcamos el contenido de dicho fichero en el sector 1 de la pista 0 de la cara 0 usando *escribir\_sector*.
- Cada copia de la FAT empieza con un descriptor del medio, que en este caso toma el valor F0h, seguido de FFFFh. A continuación el resto de las entradas se hacen igual a 0h.
- Todas las entradas del directorio se deben hacer igual a 0h.

Los valores que son necesarios conocer para realizar el formato de alto nivel son:

Descriptor del medio:	F0h
Tamaño de la FAT:	9 sectores
Tamaño del directorio raíz:	14 sectores

Téngase en cuenta que:

- a) El sector 1 de la pista 0 cara 0 contendrá al sector de arranque
- b) La primera copia de la FAT comienza en el sector 2, pista 0, cara 0 y termina en el sector 10, pista 0, cara 0.
- c) La segunda copia de la FAT comienza en el sector 11, pista 0, cara 0 y termina en el sector 1, pista 0 cara 1.
- d) El directorio comienza en el sector 2, pista 0, cara 1 y termina en el sector 15, pista 0, cara 1.

Consejos:

- A) Verificar el funcionamiento de los formateos de bajo y alto nivel por separado. Para comprobar el formato de alto nivel, usar un disquete previamente formateado. Si éste funciona correctamente entonces probar el formato de bajo nivel. Usar Scandisk para comprobar el correcto funcionamiento de la práctica.
- B) Se puede modificar el identificador del sistema que realizó el formato modificando la entrada correspondiente en el sector de arranque (ver apuntes de clase).
- C) Se puede añadir el valor de la etiqueta de volumen del disco, usando una entrada del directorio poniendo a 1 el tercer bit del byte de atributo correspondiente (apuntes).
- D) Opcionalmente se puede ampliar el programa para que admita otros formatos (ver PC Interno).