



NOMBRE: Jose Manuel Martínez de la Insua

TEMA 2 (almacenamiento magnético) y 3 (almacenamiento óptico)

1. Acceder a recursos web y revistas de informática (en la biblioteca de la ETSIT hay varias a las que se está suscrito de años anteriores: PCActual, Byte, PCMagazine, ...) para rellenar la siguiente tabla:

Año	Marca	Modelo Disco Duro	Capacidad	Precio	Velocidad de transf. (MB/s)	Coste por GB
1980	Seagate	ST-506	5 MB	1316 €	-	263.2 €/GB
1985	Quantum	HardCard 3.5"	10 MB	965 €	-	96.5 €/GB
1990	IBM	0681	857 MB	-	-	-
1995	Seagate	ST-19101	9.1 GB	-	-	-
2000	Seagate	ST-318451	23.86 GB	-	50 MB/s	-
2005						
2010						
2014						

2. Si un disco tiene un tiempo medio de búsqueda de 3 ms es. ¿Puedes deducir la velocidad a la que gira en revoluciones por minuto?

El tiempo medio de búsqueda* es $T/2$, luego el periodo es 6 ms.

La frecuencia** es $1/T = 1/0'006$ Hz, aproximadamente 166'67 Hz.

1 Hz = 60 rpm \rightarrow Velocidad (rpm) = $166'67 \cdot 60 = 10.000$ rpm (aproximadamente)

- (*) Es $T/2$ ya que es el tiempo que tarda en dar media vuelta.

- (**) 1 Hz equivale a 1/60 Hz ya que :

1 rpm = 1 rev /60 seg \rightarrow 1 rpm = $(1/60)$ rev/seg \rightarrow 1 rpm = 1/60 Hz

Solución : 10.000 rpm

3. Obtener la información S.M.A.R.T. de, al menos, uno de los discos duros con los que trabajes habitualmente. Puede usar la propia BIOS del sistema, algún software especializado (CrystalDiskInfo, por ejemplo) o utilidad del S.O.

CrystalDiskInfo 6.7.5

Archivo Editar Función Tema Disco Ayuda Lengua(Language)

Bueno
42 °C
C: D:

TOSHIBA MQ01ABD050 500,1 GB

Estado de salud **Bueno**

Temperatura **42 °C**

Firmware	AX001A	Tamaño buffer	8192 KB
Número de serie	337DPMO3T	----	----
Interfaz	Serial ATA	Velocidad rotación	5400 RPM
Modo de transferencia	SATA/300 SATA/300	Nº encendido	2640 veces
Letra de unidad	C: D:	Horas encendido	8293 horas
Estándar	ATA8-ACS ----		
Características soportadas	S.M.A.R.T., APM, NCQ		

ID	Detalles ID	Actual	Peor	Umbral	Valores en crudo
01	Tasa de errores de lectura	100	100	50	000000000000
02	Rendimiento	100	100	50	000000000000
03	Tiempo de arranque	100	100	1	00000000041F
04	Nº de ciclos de arranque/parada	100	100	0	000000000A58
05	Nº de sectores reasignados	100	100	50	000000000000
07	Tasa de errores de búsqueda	100	100	50	000000000000
08	Rendimiento del tiempo de búsqueda	100	100	50	000000000000
09	Horas encendido	80	80	0	000000002065
0A	Nº de reintentos de giro	152	100	30	000000000000
0C	Nº de ciclos de encendido del dispositivo	100	100	0	000000000A50
BF	Tasa de errores G-Sense	100	100	0	0000000002DA
C0	Nº apagados del dispositivo	100	100	0	0000000000BD
C1	Nº de ciclos carga/descarga	89	89	0	00000001C5C0
C2	Temperatura	100	100	0	003C000B002A
C4	Nº de eventos de recolocación	100	100	0	000000000000
C5	Nº de sectores pendientes	100	100	0	000000000000
C6	Nº de sectores no corregibles	100	100	0	000000000000
C7	Número de errores CRC UltraDMA	200	200	0	000000000001
DC	Desplazamiento del disco	100	100	0	000000000000
DE	Horas cargado	84	84	0	000000001901
DF	Número de cargas/descargas	100	100	0	000000000000

4. Una unidad de disco tiene 64 sectores por pista de 4 Kbytes cada uno. La velocidad de rotación del disco es de 10000 rpm y tiene un tiempo medio de búsqueda de 10 ms. No obstante, el tiempo de búsqueda entre pistas contiguas es de 2 ms. Calcular el tiempo que se necesita para transferir 250 sectores dispuestos de forma contigua. Suponer que el primer sector a transferir está al principio de una pista.

Datos:

64 sectores / pista

4 KB / sector

$f = 10.000 \text{ revoluciones/minuto} = 166'67 \text{ Hz}$

$T_b (\text{medio}) = 10 \text{ ms.} \rightarrow T = 20 \text{ ms.}$

$T_b (\text{pistas contiguas}) = 2 \text{ ms}$

$b = 250 * 4 * 1024 = 1.024.000 \text{ B}$

Sectores a transferir = 250

Numero de pistas a leer = $250 \setminus 64 = 4$ (de la última pista se leen 58 sectores).

$$t_r = 1 / 2 * f = 1 / 2 * 166'66 = 3 \text{ ms}$$

$$tt_{58} = b / P * f = 58 * 4 * 1024 / (64 * 4 * 1024 * 166'67) = 5'44 \text{ ms}$$

$$tt_{64} = b / P * f = 64 * 4 * 1024 / (64 * 4 * 1024 * 166'67) = 6 \text{ ms}$$

$$\text{Tiempo en transferir la pista 1} = t_b + t_r + tt_{64} = 10 \text{ ms} + 3 \text{ ms} + 6 \text{ ms} = 19 \text{ ms}$$

$$\text{Tiempo en transferir las pistas 2 y 3} = 2 * (t_b + t_r + tt_{64}) = 2 * (2 \text{ ms} + 3 \text{ ms} + 6 \text{ ms}) = 22 \text{ ms}$$

$$\text{Tiempo en transferir los 58 sectores restantes} = t_b + t_r + tt_{58} =$$

$$= 2 \text{ ms} + 3 \text{ ms} + 5'44 \text{ ms} = 10'44 \text{ ms}$$

$$\text{Solución: } T_{p1} + T_{p23} + T_{rest} = 19 \text{ ms} + 22 \text{ ms} + 10'44 \text{ ms} = 51'44 \text{ ms.}$$

5. Una unidad de paquetes de discos tiene 12 platos que giran a 7.200 rpm, con 24 cabezas de lectura/grabación, una por superficie. Una vez formateado el disco, cada superficie contiene 24.247 pistas con 793 sectores por término medio. Cada sector contiene 512 bytes de espacio para datos del usuario. Obtener:

- a. El número de pistas por cilindro
- b. El número medio de bytes por pista
- c. El tiempo que tardaría en leerse la información de un cilindro, teniendo en cuenta que las 24 cabezas leen en paralelo.
- d. La capacidad total de información útil para el usuario de la unidad.

Solución:

a) Pistas por cilindro = Número total de pistas / Número total de cilindros
 $= 24.247 * 24 / 24.247 = 24 \text{ pistas/cilindro.}$

b) Supongo el número medio de bytes por pista (útiles), es decir, sin contar con el espacio reservado 'ECC'.
Bytes por pista = sectores/pista * bytes/sector = $793 * 512 = 406.016 \text{ B/pista}$

c) Tiempo en transferir una pista = $t_t + t_b + t_r =$ (Desprecio $t_b \rightarrow t_b = 0$)
 $= t_t + t_r$
 $t_t = b / P * f = 406.016 / (406016 * (7200/60)) = 8'33 \text{ ms}$

d) Capacidad total = $512 \text{ Bytes/sector} * 793 \text{ sectores/pista} * 24 \text{ pistas/cilindro} * 24.247 \text{ cilindros/unidad} = 220 \text{ GBytes (aproximadamente)}$

6. En una codificación CRC, se usa como polinomio generador $x^2 + 1$ y se ha leído la secuencia 1101100. ¿Es correcto?

Polinomio generador $\rightarrow 101$

Dividimos la cadena entre el polinomio generador, cambiando resta por XOR.

$1101100 / 101 = 11100$ resto de la división = 0 \rightarrow El código es correcto.

7. Se usa como polinomio generador x^3+x+1 para una codificación CRC. ¿Cuál sería el dato completo incluyendo el CRC para la cadena de datos 110101101?

Polinomio generador $\rightarrow 1011$

Cadena : 110101101

Añadimos a la cadena tres 0s al final porque el grado del polinomio generador es 3.

Cadena : 110101101 000

Dividimos la cadena entre el polinomio generador, cambiando resta por XOR.

$110101101000 / 1011 = 111101010$ resto de la división = 110

CRC = 110

8. ¿Qué capacidad lógica debería tener un CD de audio (CD-DA) que almacenase 2 horas y media de música estéreo, con una resolución de 8 bits y una frecuencia de muestreo de 11 KHz? ¿Y qué capacidad física?

Datos:

Resolución = 8 bits \rightarrow 1 muestra = $8 \cdot 2 = 2$ Bytes

Fm = 11 KHz

2 horas música estéreo = 7200 s =

540.000 sectores (1 seg = 75 sectores CD-DA) =

52.920.000 small frames (1 sector = 98 small frames CD-DA) =

1.270.280.000 bytes lógicos (1 small frame = 24 bytes lógicos CD-DA) =

Como cada byte se codifica con 17 bits ópticos \rightarrow

$1.270.280.000$ bytes lógicos $\cdot 17/8 = 10$ GBytes (aproximadamente)

9. ¿Cuánto tardará en grabarse un DVD-R de 4,7GB si se usa Z-CAV, con las siguientes velocidades: 2X en el primer GB, 4X en el segundo GB y 8X en el resto? 1X (DVD) = 1.25 MBps.

Nota: La capacidad especificada por los fabricantes de 4,7GB es en base decimal y equivale 4,38GB binarios (o GiB).

1 GB a 2X tarda $1024 \text{ B} / 2'5 = 409'6$ segundos.

1 GB a 4X tarda $1024 \text{ B} / 5 = 204'8$ segundos.

2'7 GB a 8X tarda $2'7 * 1024 \text{ B} / 10 = 276'5$ segundos.

Solución : $409'6 + 204'8 + 276'5 = 890'9 = 15$ minutos (aproximadamente)

10. Lee detenidamente la presentación del Tema 2 (Almacenamiento masivo magnético) y Tema 3 (Almacenamiento masivo óptico) en <http://swad.ugr.es>. Accede a los enlaces, vídeos y material que se facilita.