

## Sistemas Operativos

### Parte Práctica

## Problema 1

Un disco duro de la empresa para la que trabaja, ha dejado de arrancar el sistema operativo debido a un fallo en el mismo. Utilizando un disco de arranque Linux se consiguió obtener un volcado de la MBR de dicho disco en el archivo `mbr.txt` utilizando la orden `dd if=/dev/hda count=1 bs=512 | hexdump -C >mbr.txt`. El contenido de dicho archivo se muestra a continuación.

```

00000000 eb 48 90 d0 bc 00 7c fb 50 07 50 1f fc be 1b 7c |.H...|.P.P...|
00000010 bf 1b 06 50 57 b9 e5 01 f3 a4 cb bd be 07 b1 04 |...PW.....|
00000020 38 6e 00 7c 09 75 13 83 c5 10 e2 f4 cd 18 8b f5 |8n.|.u.....|
00000030 83 c6 10 49 74 19 38 2c 74 f6 a0 b5 07 b4 03 02 |...It.8,t.....|
00000040 ff 00 00 20 01 00 00 00 00 02 fa 90 90 f6 c2 80 |...|.....|
00000050 75 02 b2 80 ea 59 7c 00 00 31 c0 8e d8 8e d0 bc |u...Y|.1.....|
00000060 00 20 fb a0 40 7c 3c ff 74 02 88 c2 52 be 7f 7d |. .@|<.t...R..|
00000070 e8 34 01 f6 c2 80 74 54 b4 41 bb aa 55 cd 13 5a |.4...tT.A...U..Z|
00000080 52 72 49 81 fb 55 aa 75 43 a0 41 7c 84 c0 75 05 |RrI...U.uC.A|.u..|
00000090 83 e1 01 74 37 66 8b 4c 10 be 05 7c c6 44 ff 01 |...t7f.L...|.D..|
000000a0 66 8b 1e 44 7c c7 04 10 00 c7 44 02 01 00 66 89 |f..D|....D...f..|
000000b0 5c 08 c7 44 06 00 70 66 31 c0 89 44 04 66 89 44 |\..D..pf1..D.f.D|
000000c0 0c b4 42 cd 13 72 05 bb 00 70 eb 7d b4 08 cd 13 |..B..r...p.}....|
000000d0 73 0a f6 c2 80 0f 84 ea 00 e9 8d 00 be 05 7c c6 |s.....|..|
000000e0 44 ff 00 66 31 c0 88 f0 40 66 89 44 04 31 d2 88 |D..f1...@f.D.1..|
000000f0 ca c1 e2 02 88 e8 88 f4 40 89 44 08 31 c0 88 d0 |.....@.D.1...|
00000100 c0 e8 02 66 89 04 66 a1 44 7c 66 31 d2 66 f7 34 |...f...f.D|f1.f.4|
00000110 88 54 0a 66 31 d2 66 f7 74 04 88 54 0b 89 44 0c |.T.f1.f.t...T..D.|
00000120 3b 44 08 7d 3c 8a 54 0d c0 e2 06 8a 4c 0a fe c1 |;D.}<.T....L...|
00000130 08 d1 8a 6c 0c 5a 8a 74 0b bb 00 70 8e c3 31 db |...l.Z.t...p..1..|
00000140 b8 01 02 cd 13 72 2a 8c c3 8e 06 48 7c 60 1e b9 |....r*....H|'...|
00000150 00 01 8e db 31 f6 31 ff fc f3 a5 1f 61 ff 26 42 |...1.1.t...a.&B|
00000160 7c be 85 7d e8 40 00 eb 0e be 8a 7d e8 38 00 eb |}|.}.@.....}.8..|
00000170 06 be 94 7d e8 30 00 be 99 7d e8 2a 00 eb fe 47 |...}.0...}.*...G|
00000180 52 55 42 20 00 47 65 6f 6d 00 48 61 72 64 20 44 |RUB .Geom.Hard D|
00000190 69 73 6b 00 52 65 61 64 00 20 45 72 72 6f 72 00 |isk.Read. Error..|
000001a0 bb 01 00 b4 0e cd 10 ac 3c 00 75 f4 c3 00 00 00 |.....<.u.....|
000001b0 00 00 00 00 00 00 00 d9 0a da 0a 00 00 80 01 |.....|
000001c0 01 00 07 fe ff ff 3f 00 00 00 1a 1f 80 07 00 00 |.....?.....|
000001d0 c1 ff 0c fe ff ff 59 1f 80 07 17 42 a3 03 00 fe |.....Y...B...|
000001e0 ff ff 83 fe ff ff 70 61 23 0b e6 4b cb 02 00 fe |.....pa#..K...|
000001f0 ff ff 05 fe ff ff 56 ad ee 0d 6b 8a 0a 00 55 aa |.....V...k...U..|
00000200

```

Consultando documentación en Internet se sabe que que el formato de la MBR es el mostrado a continuación.

Posición	Contenido	Tamaño (en decimal)
+000h	Codigo de arranque	446 bytes
+1BEh	Primera entrada en la tabla de particiones	16 bytes
+1CEh	Segunda entrada en la tabla de particiones	16 bytes
+1DEh	Tercera entrada en la tabla de particiones	16 bytes
+1EEh	Cuarta entrada en la tabla de particiones	16 bytes
+1FEh	Número mágico	2 bytes

En donde el formato de cada entrada en la tabla de particiones viene dado a continuación.

Posición	Contenido	Tamaño (en decimal)
+00h	Estado de la partición.	1 byte
+01h	Inicio de la partición en formato CHS.	3 bytes
+04h	Tipo de partición.	1 byte
+05h	Fin de la partición en formato CHS.	3 bytes
+08h	Distancia del primer sector.	4 bytes
+0Ch	Número de sectores en la partición.	4 bytes

El *estado de la partición* indica si una partición determinada es o no activa. Todos los bits permanecen a 0, salvo el octavo, que vale 0 si es una partición inactiva, o 1 si es partición activa. El *tipo de partición* es un código predefinido de un byte cuyos posibles valores se muestran en el listado siguiente. Por otra parte, tanto la distancia del primer sector como el número de sectores en la partición están expresados en formato *little endian* (los bits más significativos ocupan posiciones de memoria más altas).

0	Vacía	24	NEC DOS	81	Minix / old Lin	bf	Solaris
1	FAT12	39	Plan 9	82	Linux swap / So	c1	DRDOS/sec (FAT-
2	XENIX root	3c	PartitionMagic	83	Linux	c4	DRDOS/sec (FAT-
3	XENIX usr	40	Venix 80286	84	Unidad C: ocult	c6	DRDOS/sec (FAT-
4	FAT16 <32M	41	PPC PreP Boot	85	Linux extendida	c7	Syrinx
5	Extendida	42	SFS	86	Conjunto de vol	da	Datos sin SF
6	FAT16	4d	QNX4.x	87	Conjunto de vol	db	CP/M / CTOS / .
7	HPFS/NTFS	4e	QNX4.x segunda	88	Linux plaintext	de	Utilidad Dell
8	AIX	4f	QNX4.x tercera	8e	Linux LVM	df	BootIt
9	AIX bootable	50	OnTrack DM	93	Amoeba	e1	DOS access
a	OS/2 Boot Manag	51	OnTrack DM6 Aux	94	Amoeba BBT	e3	DOS R/0
b	W95 FAT32	52	CP/M	9f	BSD/OS	e4	SpeedStor
c	W95 FAT32 (LBA)	53	OnTrack DM6 Aux	a0	Hibernación de	eb	BeOS fs
e	W95 FAT16 (LBA)	54	OnTrackDM6	a5	FreeBSD	ee	GPT
f	W95 Ext'd (LBA)	55	EZ-Drive	a6	OpenBSD	ef	EFI (FAT-12/16/
10	OPUS	56	Golden Bow	a7	NeXTSTEP	f0	inicio Linux/PA
11	FAT12 oculta	5c	Priam Edisk	a8	UFS de Darwin	f1	SpeedStor
12	Compaq diagnost	61	SpeedStor	a9	NetBSD	f4	SpeedStor
14	FAT16 oculta <3	63	GNU HURD o SysV	ab	arranque de Dar	f2	DOS secondary
16	FAT16 oculta	64	Novell Netware	af	HFS / HFS+	fb	VMware VMFS
17	HPFS/NTFS ocult	65	Novell Netware	b7	BSDI fs	fc	VMware VMKCORE
18	SmartSleep de A	70	DiskSecure Mult	b8	BSDI swap	fd	Linux raid auto
1b	Hidden W95 FAT3	75	PC/IX	bb	Boot Wizard hid	fe	LANstep
1c	Hidden W95 FAT3	80	Old Minix	be	arranque de Sol	ff	BBT
1e	Hidden W95 FAT1						

Se sabe además que el formato CHS (*cylinder, head, sector*) indica una posición en disco a través de la terna <cabecera, sector, cilindro>, ocupando un byte la cabecera y dos bytes el sector y cilindro. Partiendo de la información disponible, conteste a las siguientes preguntas.

- Como parte del proceso de recuperación del disco se necesita obtener la información básica sobre sus particiones. Obtenga, de manera razonada, los siguientes datos.
  - Número de particiones definidas.
  - Tamaño de las particiones en sectores.
  - Tipo de partición (primaria, extendida o lógica).
  - Sistema de archivos que contiene cada partición.

(1 punto)

**RESPUESTA:**

Se interpreta directamente el volcado de la MBR siguiendo el formato especificado en el enunciado.

- Partición 1:
  - Tipo de partición: Primaria
  - Sistema de archivos: NTFS (código 07h)
  - Tamaño de la partición: 1A 1F 80 07 → 07 80 1F 1A = 125.837.082 sectores.
  - Tamaño de la partición en bytes: 125.837.082 sectores \* 512 bytes/sector = 64.428.585.984 bytes = 60 GB.
- Partición 2:
  - Tipo de partición: Primaria
  - Sistema de archivos: FAT 32 (código 0Ch)
  - Tamaño de la partición: 17 42 A3 03 → 03 A3 42 17 = 61.030.935 sectores.
  - Tamaño de la partición en bytes: 61.030.935 sectores \* 512 bytes/sector = 31.247.838.720 bytes = 29 GB
- Partición 3:
  - Tipo de partición: Primaria
  - Sistema de archivos: EXT (código 83h)
  - Tamaño de la partición: E6 4B CB 02 → 02 CB 4B E6 = 46.877.670 sectores.
  - Tamaño de la partición en bytes: 46.877.670 sectores \* 512 bytes/sector = 24001367040 bytes = 22 GB
- Partición 4:
  - Tipo de partición: Extendida (código 05h)
  - Sistema de archivos: No puede saberse, sería necesario un volcado del primer sector de esta partición.
  - Tamaño de la partición: 6B 8A 0A 00 → 00 0A 8A 6B = 690795 sectores.
  - Tamaño de la partición en bytes = 690795 sectores \* 512 bytes/sector = 353687040 bytes = 337 MB

La visualización del particionado con la herramienta fdisk es como sigue:

```
Dispositivo Inicio Comienzo Fin Bloques Id Sistema /dev/sda1 * 1 7833 62918541
7 HPFS/NTFS /dev/sda2 7834 11632 30515467+ c W95 FAT32 (LBA) /dev/sda3 11633
14550 23438835 83 Linux /dev/sda4 14551 14593 345397+ 5 Extendida /dev/sda5
14551 14593 345366 82 Linux swap / Solaris
```

2. La primera partición del disco duro anterior se formatea con un sistema de archivos similar a Linux en el que el tamaño de bloque es de 1024 bytes y los punteros ocupan 32 bits. Partiendo del disco recién formateado, con el directorio de trabajo en su directorio raíz, se realizan las siguientes operaciones.

```
cat "Hola" > archivo1.txt
ln -s archivo1.txt archivo2.txt
ln archivo1.txt archivo3.txt
mkdir directorio
mv archivo1.txt directorio
rm archivo3.txt
```

Complete la tabla adjunta indicando el contenido de los bloques de datos del disco después de realizar dichas operaciones.

(1 punto)

**RESPUESTA:**

# Solución ejercicio 1

Ejercicio de Sistemas Operativos. Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas. Junio 2010

Nodo índice	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tipo	DIR	REG	SYM	DIR					
Enlaces	3	1	1	2					
Tamaño	1024	4	12	1024					
P. directos	1	2	3	4					
P. indirecto									

Cuadro 3: Tabla de nodos índice.

Bloque	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Contenido	.	2	Hola	archivo1.txt	.	5									
	..	2		..	2										
	archivo2.txt	4		archivo1.txt	3										
	directorio	5													

Cuadro 4: Bloques de datos.