

**Archivos:** Se dispone de una versión simplificada del sistema de archivos UNIX en el que la estructura de un nodo-i ha sido modificada como se muestra en la siguiente figura:

Bytes Ocupados	Descripción
1	Tipo archivo y permisos
1	Identificador Dispositivo
4	Tamaño (bytes)
10	Fecha y otros
4	Puntero Directo
4	Puntero Directo
4	Puntero Indirecto Simple
4	Puntero Indirecto Doble

A partir de esta estructura y sabiendo que tenemos bloques de datos de 2KB, determinar el tamaño de los siguientes componentes:

- Tamaño máximo del sistema de archivos
- Tamaño máximo que puede ocupar un archivo
- Número máximo de archivos que se pueden almacenar en el sistema si la tabla de nodos-i ocupa los 5 bloques siguientes al superbloque
- Si se utiliza el nodo-i 0 para apuntar a los bloques utilizados por el mapa de bits destinado a controlar los bloques libres y ocupados ¿Qué porcentaje de bloques del área de datos ocupa el mapa de bits?
- Si tenemos un archivo que ocupa 1230KB indica hasta dónde se rellenaría en los punteros del nodo-i del archivo.

### Solución

- a. El tamaño máximo del sistema de archivos se determina fácilmente a partir de los apuntadores a bloques de datos.

Un apuntador ocupa 4 bytes, sería posible direccionar hasta un máximo de  $2^{32}$  bloques de 2KB, lo que arroja un total de 8 TB. Si se dispusiera de un disco de mayor capacidad sería necesario particionarlo o bien aumentar el tamaño del bloque para que pudiera ser usado en su totalidad por un único sistema de archivos de estas características.

- b. El tamaño máximo que puede ocupar un archivo se determina a partir del número máximo de bloques que puede ocupar un archivo. Así, tendremos que calcular cuántos bloques se pueden direccionar a partir del puntero indirecto simple y del puntero indirecto doble.

El puntero indirecto simple apuntará a un bloque del área de datos que se emplea para mantener las direcciones de los bloques de datos del archivo. El número de punteros que puede contener el bloque indirecto se obtiene dividiendo el tamaño del bloque de datos (2048 bytes) entre el tamaño de un puntero (4 bytes). Por lo tanto, con el puntero indirecto simple podemos direccionar hasta 512 bloques de datos del archivo.

El puntero indirecto doble referencia un bloque de datos que contiene punteros indirectos simples. Por tanto un puntero indirecto doble nos ofrece la posibilidad de disponer de otros 512 punteros indirectos simples, con lo que podremos referenciar hasta  $512 \times 512 = 2^9 \times 2^9 = 2^{18} = 262144$  bloques de datos del archivo.

El número máximo de bloques de datos de un archivo será la suma de los bloques direccionados mediante los tres tipos de punteros, directo, indirecto simple e indirecto doble:

$$\text{Número de bloque} = 2 + 2^9 + 2^{18} = 262658 \text{ bloques}$$

Como el tamaño del bloque es de 2KB, el tamaño máximo de un archivo será de

$$2^{11} (2 + 2^9 + 2^{18}) = 4 \text{ KB} + 1\text{MB} + 512 \text{ MB} \approx 513 \text{ MB}$$

- c. El número máximo de archivos se corresponderá con el número de entradas de la tabla de i-nodos. Este número se obtiene al dividir el espacio reservado para la tabla de i-nodos entre el tamaño de un i-nodo (32 bytes)

$$\text{Número máximo de archivos} = \frac{5 * 2048}{32} = 320 \text{ archivos}$$

- d. Como no nos dicen nada de la capacidad del disco, tenemos que suponer que el disco es de la capacidad máxima permitida por el sistema de archivos, 8 TB.  
El tamaño del mapa de bits se obtiene a partir del número de bloques del área de datos. El número de bloques del área de datos se obtiene restando el número de bloques ocupados por la tabla de i-nodos (5 bloques) y el superbloque del número total de bloques del disco:  $2^{32} - 6 \approx 2^{32}$  bloques

$$\text{Tamaño del mapa de bits} = 2^{32} \text{ bits} = 2^{29} \text{ bytes} = 512 \text{ MB} = 256 * 2^{10} \text{ bloques}$$

Porcentaje de bloques del área de datos ocupados por el mapa de bits :

$$\frac{256 * 2^{10}}{2^{32}} * 100 = 0,006 \%$$

**Nota:** Observar que el tamaño del mapa de bits está dentro del tamaño del máximo de un archivo, si no fuera así tendríamos que utilizar más de un i-nodo.

- e. Tenemos un archivo que ocupa 1230KB y el tamaño de bloque de datos es de 2KB.  
Punteros directos  $2 * 2\text{KB} = 4\text{KB}$ , faltan 1226 K por distribuir.  
Punteros indirectos simples  $1 * 512 * 2\text{KB} = 1024\text{KB}$ , aún nos quedan 202 KB por distribuir, o lo que es lo mismo 101 bloques.  
Estos últimos 101 bloques se los asignaremos dentro del puntero indirecto doble al primer puntero de los indirectos simples y dentro de este ocuparemos las 101 primeras posiciones.