

### Pr-1.3 - Estructura de las tablas de páginas

#### Paso 1: Cálculo de la cantidad de páginas requeridas por el proceso

Cada página tiene un tamaño de 32KB =  $32 \times 1024 = 32,768$  bytes.

Un proceso que utiliza 90MB =  $90 \times 1024 \times 1024 = 94,371,840$  bytes requerirá:

$94,371,840 / 32,768 = 2,880$  páginas.

#### Paso 2: Cálculo de bits requeridos para direcciones y estructura de la tabla

El sistema direcciona 1GB =  $2^{30}$  bytes con un tamaño de página de  $2^{15}$  bytes.

Por lo tanto, el número total de páginas es:  $2^{30} / 2^{15} = 2^{15} = 32,768$  páginas.

Cada página necesita 15 bits para su número de página.

Dado que existen 4,096 marcos de página ( $2^{12}$ ), se requieren 12 bits para almacenar el número de marco de página.

#### Paso 3: Tamaño de una entrada en la tabla de páginas

Campo	Tamaño
Número de página	2 bytes
PID propietario	2 bytes
Bitmap de accesos	1 byte
Contador de uso	2 bytes
Banderas	1 byte
Número de marco de página	4 bytes
Dirección en disco	4 bytes
Total	16 bytes

#### Paso 4: Esquema de paginación de un solo nivel

Cada proceso tiene una tabla con una entrada por cada página que utiliza.

Dado que el proceso usa 2,880 páginas, la tabla de páginas tiene un tamaño de:

$2,880 \times 16 = 46,080$  bytes = 45 KB.

#### Paso 5: Esquema de paginación de dos niveles

Dividimos los 15 bits de número de página en dos niveles de 7.5 bits cada uno.

Sin embargo, los bits deben ser enteros, por lo que tomamos 8 bits para el primer nivel y 7 bits para el segundo nivel.

Número de entradas en el primer nivel:  $2^8 = 256$ .

Número de entradas en cada tabla de segundo nivel:  $2^7 = 128$ .

Número de tablas de segundo nivel necesarias para 2,880 páginas:

$\text{ceil}(2,880 / 128) = 23$ .

Cada tabla de segundo nivel tiene 128 entradas de 16 bytes cada una, ocupando:

$128 \times 16 = 2,048 \text{ bytes} = 2 \text{ KB}$ .

Para 23 tablas de segundo nivel:  $23 \times 2 = 46 \text{ KB}$ .

El primer nivel tiene 256 entradas de 4 bytes (puntero a la tabla de segundo nivel en memoria o disco):

$256 \times 4 = 1,024 \text{ bytes} = 1 \text{ KB}$ .

Total para dos niveles:  $46 + 1 = 47 \text{ KB}$ .

### **Paso 6: Comparación y conclusión**

Paginación de un nivel: 45 KB.

Paginación de dos niveles: 47 KB.

La paginación de un solo nivel utiliza menos memoria (45 KB vs. 47 KB).

Por lo tanto, para minimizar el uso de memoria en la tabla de páginas, conviene utilizar paginación de un solo nivel.