

# Gestión de Memoria en Unix y Linux

## Gestión de Memoria en Unix

En las primeras versiones, Unix utilizaba **particionamiento variable** sin ningún esquema de memoria virtual. Las implantaciones **actuales de Unix utilizan la memoria Virtual paginada.**

En SVR4 y Solaris, existen dos esquemas de memoria separados. **El sistema de paginación proporciona las funciones a la memoria virtual para asignar marcos de página en la memoria principal a los diferentes procesos y también asignar marcos de página a buffers de bloques de disco.** A pesar de que este es un esquema de gestión de memoria efectivo para los procesos de usuario y la E/S del disco, un esquema de la memoria **virtual paginada es menos apropiado para gestionar la asignación de memoria del núcleo.**

### *Sistema de paginación*

**Estructuras de datos:** para la memoria virtual paginada, Unix utiliza varias estructuras de datos que, con pequeñas diferencias, son independientes en la máquina:

- **Tabla de páginas.** Habitualmente, habrá una tabla de páginas por proceso, con una entrada por cada página de memoria virtual de dicho proceso.
- **Descriptor de bloque de disco.** Asociado a cada página del proceso hay una entrada de esta tabla que indica la copia en disco de la página virtual.
- **Tabla de datos de los marcos de página.** Describe cada marco de memoria real y se indexa por medio de un número de marco. El algoritmo de remplazo usa esta tabla.
- **Tabla de utilización swap.** Existe una tabla de uso de swap por cada dispositivo de intercambio, con una entrada por cada página de dicho dispositivo.

Número de marco de página	Edad	<i>Copy on write</i>	Modificada	Referenciada	Valida	Protegida
---------------------------	------	----------------------	------------	--------------	--------	-----------

(a) Entrada de la tabla de páginas

Número de dispositivo de <i>swap</i>	Número de bloque del dispositivo	Tipo de almacenamiento
--------------------------------------	----------------------------------	------------------------

(b) Descriptor de bloques de disco

Estado de la página	Contador de referencias	Dispositivo lógico	Número de bloque	Puntero datos MP
---------------------	-------------------------	--------------------	------------------	------------------

(c) Entrada en la tabla de marcos de página

Contador de referencias	Número de la unidad de almacenamiento/página
-------------------------	--

(d) Entrada en la tabla de uso de *swap*

**Figura 8.22.** Formatos de gestión de memoria de UNIX SVR4.

**Reemplazo de páginas.** La tabla de marcos de página se utiliza para el reemplazo de páginas. Se usan diferentes punteros para crear listas dentro de estos punteros. Todos los marcos disponibles se enlazan a una lista de marcos libres para traer páginas. Cuando el número de marcos disponibles cae por debajo de un determinado nivel, el núcleo quitará varios marcos para compensar.

El algoritmo de reemplazo en SVR4 es un refinamiento del algoritmo de reloj, conocido como el algoritmo de del reloj con 2 manecillas. El algoritmo utiliza el bit de referencia en la entrada de la tabla de las páginas por cada página en memoria que sea susceptible de selección para un reemplazo. Este bit se pone en 0 cuando la página se trae por primera vez y se pone 1 cuando se ha hecho referencia a la página para lectura o escritura. Una de las manecillas del algoritmo del reloj, la manecilla delantera, recorre las páginas de la lista de páginas seleccionables y pone el bit de referencia 0 para cada una de ellas. Un instante después, la manecilla trasera recorre la misma

lista y verifica el bit de referencia. Si el bit está puesto en 1, entonces se ha hecho referencia a la página desde el momento que paso la manecilla delantera por ahí, estos marcos se saltan. Si el bit está en 0, entonces no se ha hecho referencia a dicha página en el intervalo de tiempo de la visita de las dos manecillas: está lista se coloca en la lista de páginas expulsables.

## GESTION DE MEMORIA EN LINUX

Linux comparte algunas características de UNIX, pero su esquema de gestión de memoria es bastante complejo (DUBE98).

### MEMORIA VIRTUAL DE LINUX

#### *Direccionamiento de memoria virtual*

Linux hace uso de una estructura de tabla de páginas con tres niveles:

- **Directorio de páginas:** un proceso activo tiene sólo un directorio de páginas, donde cada entrada en el mismo señala a una página del directorio intermedio de páginas. Para un proceso activo, el directorio debe estar en la memoria principal.
- **Directorio intermedio de páginas:** es el que puede ocupar varias páginas y donde cada entrada al directorio señala a una página de la tabla de páginas.
- **Tabla de páginas:** ésta también puede ocupar varias páginas y en cada entrada se hace referencia a una página virtual del proceso.

Para utilizar esta estructura de la tabla de páginas a tres niveles, una dirección virtual en Linux se ve como un conjunto de cuatro campos. El campo más a la izquierda (el más significativo) se utiliza como índice en el directorio de páginas; el siguiente se utiliza como índice en el directorio intermedio de páginas; el tercero como índice en la tabla de páginas y el cuarto campo indica el desplazamiento dentro de la página seleccionada de la memoria.

#### ***Asignación de páginas***

Desde la memoria principal, Linux define un mecanismo para tratar bloques de páginas contiguos correspondientes a bloques de marcos de páginas contiguos, para ello, **se utiliza el sistema de colegas donde el núcleo mantiene una lista de grupos de marcos de página contiguos de tamaño fijo.**

#### ***Algoritmo de reemplazo de páginas***

El algoritmo de reemplazo de páginas de Linux se basa en el algoritmo del reloj, que, en caso de ser el sencillo, se asocia un bit de uso y un bit de modificación a cada página de la memoria principal. En Linux utiliza una variable edad que, cada vez que se accede a la página, se incrementa la variable y recorre periódicamente la reserva de páginas globales y disminuye la variable de edad

de cada página cuando rota por todas las páginas de la memoria principal. Una página con un envejecimiento 0 es una página “vieja” que no se ha referenciado en bastante tiempo y es la mejor candidata para el reemplazo, y cuanto mayor valor de edad, más frecuentemente se ha usado la página recientemente y menos elegible es para el reemplazo.