

SOLUCIÓN

Considere un sistema de memoria virtual paginado en el que las direcciones lógicas son de 32 bits, el tamaño de una página es de 8 KiB y el tamaño de las entradas de las tablas de páginas es de 32 bits. El sistema dispone de 2 GiB de memoria física. Calcule los valores que se piden en cada apartado indicando en cada caso, la fórmula que le permite calcular el valor pedido o bien la explicación de cómo se obtiene cuando así se especifica. Para que se considere que las unidades son correctas deben especificarse para cada factor, así como del resultado final.

1. El tamaño máximo que puede alcanzar un proceso en este sistema:

Fórmula o explicación:

Tamaño máx. proceso = Espacio de direcciones lógicas

Con direcciones lógicas de 32 bits se pueden direccionar 2^{32} posiciones de memoria.

Resultado:

Tamaño máx. proceso = 2^{32} B = 4 GiB

2. Calcule el número de bits que deberíamos dedicar en este sistema al desplazamiento.

Fórmula o explicación:

Tam Página = 2^d B, donde d es el número de bits para el desplazamiento

Resultado:

Tam Página = 8 KiB = 2^{13} B, entonces $d = 13$ bits

3. ¿Cuál sería el tamaño de una tabla de páginas convencional?

Fórmula:

Tamaño TP convencional = N° entradas TP * Tamaño entrada TP

N° entradas TP = Tamaño máx. proceso / Tamaño página

o bien: N° entradas TP = 2^p , donde p = tamaño en bits dirección lógica - desplazamiento

Resultado:

N° entradas TP = 2^{32} B / 8 KiB = 2^{32} B / 2^{13} B = 2^{19} entradas

o bien: N° entradas TP = $2^{32-13} = 2^{19}$ entradas

Tamaño TP = 2^{19} entradas * 4 B/entrada = 2^{21} B = 2 MiB

4. Si empleáramos una Tabla de páginas invertida ¿cuál sería el tamaño de ésta?

Fórmula:

Tamaño TP invertida = N° marcos memoria física * Tamaño entrada TP

N° marcos = Tamaño memoria física / Tamaño marco

o bien: N° marcos = 2^m , donde m = tamaño en bits dirección física - desplazamiento

bits dirección física = x , donde 2^x B es la memoria física del sistema

Resultado:

N° marcos = 2 GiB / 8 KiB = 2^{31} B / 2^{13} B = 2^{18} marcos

o bien: Memoria física = 2 GiB = 2^{31} B; $x = 31$ bits; N° marcos = 2^{31-13} marcos = 2^{18} marcos

Tamaño TP invertida = 2^{18} entradas * 4 B/entrada = 2^{20} B = 1 MiB

5. Si empleamos un sistema de tablas de páginas multinivel de 3 niveles ¿cuántas entradas podría tener como máximo una tabla de páginas?

Fórmula:

En un sistema de paginación multinivel las tablas de página son todas del tamaño de una página, por tanto:

N° entradas TP = Tamaño página / Tamaño entrada

Resultado:

N° entradas TP = 2^{13} B / 2^2 B/entrada = 2^{11} entradas

6. Si en el sistema de tablas de página multinivel anterior las tablas de página de tercer nivel no presentan fragmentación interna y $p_2 = 3 * p_1$ ¿Cuál sería el tamaño en bits de cada uno de los componentes de la dirección lógica?

Dirección lógica:

$p_1 = 2$ bits; $p_2 = 6$ bits ; $p_3 = 11$ bits ; $d = 13$ bits

¿Qué fragmentación interna existiría en el sistema de tablas de páginas?

Fórmula:

Fragmentación interna total = F.I. TP 1º nivel + F.I. TP 2º nivel + F.I. TP 3º nivel

F.I. TP nivel N = Nº TP nivel N * (Tamaño página - 2^{p_N} * Tamaño entrada)

Nº TP nivel 1 = 1

Nº TP nivel N = $1 * 2^{p_1} * 2^{p_2} * \dots * 2^{p_{(N-1)}}$

Resultado:

F.I. TP Nivel 3 = 0

F.I. TP Nivel 2 = $2^2 * (2^{13} \text{ B} - 2^6 \text{ entradas} * 4 \text{ B/entrada}) = 2^2 * (2^{13} \text{ B} - 2^8 \text{ B}) = 4 * (8192 \text{ B} - 256 \text{ B}) = 31744 \text{ B}$

F.I. TP Nivel 1 = $1 * (2^{13} \text{ B} - 2^2 \text{ entradas} * 4 \text{ B/entrada}) = 8176 \text{ B}$

F.I. total = $31744 \text{ B} + 8176 \text{ B} = 39920 \text{ B}$