

# SIMULACION DE LA MEMORIA CACHE Y LA MEMORIA VIRTUAL

DR. JOSÉ LUIS GUTIÉRREZ TEMIÑO, DRA. M<sup>a</sup> JOSÉ GIL LARREA  
Universidad de Deusto  
E.S.I.D.E.  
Avda de las Universidades 24  
48007 BILBAO  
Tel. 34-4-4453100 (Ext 2607)  
Fax.34-4-4451408  
Email: jguti@inf.deusto.es

**RESUMEN.-** En este trabajo se visualiza el funcionamiento de la memoria caché y la memoria virtual, presentado en un programa que se ejecuta bajo el entorno Windows.

Se le deja al usuario que configure a su elección todo el entorno tanto de la memoria caché como de la virtual, y se le solicita que suministre un flujo de direcciones o traza, a partir del cuál podrá observar gráficamente todo el proceso de traducción de direcciones, ubicación, búsqueda en las correspondientes memorias y direccionamiento.

Al finalizar el tratamiento del flujo de direcciones, el programa le mostrará al usuario una serie de estadísticas que reflejarán el mejor o peor funcionamiento del sistema elegido por el usuario con respecto al flujo de direcciones dado.

## 1.- INTRODUCCION

En los sistemas de computación modernos es necesario poseer gran cantidad de memoria para poder satisfacer las necesidades de los sistemas operativos.

Hoy en día cualquier sistema operativo soporta la multitarea, lo que supone la necesidad de disponer de grandes capacidades de memoria para almacenar los programas de usuario, los datos, etc.

Para satisfacer estas necesidades con una memoria convencional ocuparía mucho espacio y las ejecuciones serían bastante más lentas de lo que de por sí son. Por otra parte, el elevado coste de las memorias de acceso rápido hace inviable implementar un sistema de computación usando exclusivamente este tipo de memorias.

Así, las modernas computadoras utilizan los dos tipos trabajando conjuntamente de forma que en las memorias de acceso rápido se almacena la información que se va a utilizar más frecuentemente ó que va a ser solicitada con mayor prontitud y en la memoria convencional se almacena el resto de la información.

Por otra parte, se puede usar la memoria convencional de forma que parezca que estamos trabajando con una memoria bastante mayor de la que realmente tenemos utilizando sistemas de memoria virtual.

Dispondremos de diferentes tipos de memoria caché como virtual, teniendo cada uno de ellos sus ventajas y desventajas, así como diferentes tipos de algoritmos de reemplazamiento y de traducción de direcciones. El sistema de ordenador trabajará más optimamente dependiendo de nuestra elección de los diferentes tipos de que disponemos, siendo todo ello completamente transparente para el usuario que lo está utilizando.

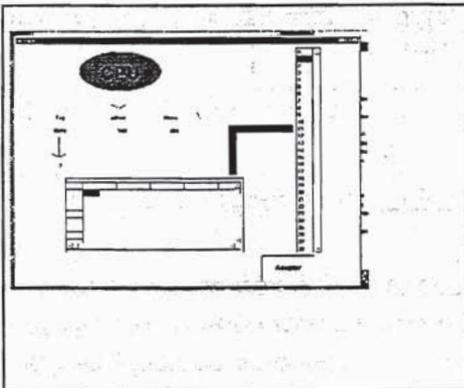
Dispondremos de diferentes tipos de memoria caché como virtual, teniendo cada uno de ellos sus ventajas y desventajas, así como diferentes tipos de algoritmos de reemplazamiento y de traducción de direcciones. El sistema de ordenador trabajará más optimamente dependiendo de nuestra elección de los diferentes tipos de que disponemos, siendo todo ello completamente transparente para el usuario que lo está utilizando.

## 2.- OBJETIVOS

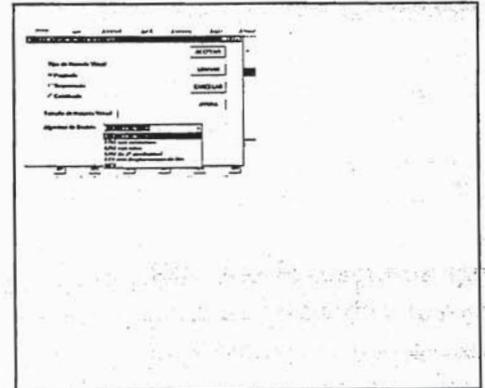
El objetivo principal de este trabajo es realizar una simulación precisa del tránsito de información entre la memoria secundaria o disco y la memoria convencional pasando por una memoria de acceso rápido como es la memoria caché.

Para ello se ha representado de forma lo más visual posible para el usuario todas las estructuras, tanto físicas como lógicas, que intervienen en este proceso, como se puede observar en las Figuras 1 y 2. De este modo el usuario puede comprobar el funcionamiento de la memoria principal trabajando en modo virtual y la memoria caché juntas en el mismo sistema.

En el programa todo aquello que normalmente es transparente para el usuario lo podrá ver gráficamente paso por paso, siendo de esta forma bastante más fácil de entender su funcionamiento a la vez que obtenemos un programa didáctico ya que dispone de pantallas de ayuda que aportan aclaraciones sobre aquellos procesos que visualmente sean menos comprensibles.



**Figura 1.-** Ejemplo de simulación visual de la memoria caché.



**Figura 2.-** Ejemplo de simulación de memoria virtual.

Otro de los objetivos de este trabajo es el poder sacar conclusiones del tipo de sistema de ordenador mejor a implementar de acuerdo a nuestras necesidades dependiendo del tipo de programas a ejecutar en ese sistema. Así, un mismo flujo de direcciones se podrá ejecutar seleccionando distintos tipos de memoria caché y de memoria virtual, cada uno de ellos con diferentes métodos de traducción de direcciones y tipos de algoritmos. Al final de cada ejecución el programa dará una serie de estadísticas mediante las cuales poder evaluar que combinación de tipos de memoria caché y virtual así como de traducción y algoritmos podrían ser los más óptimos para nuestras necesidades.

### **3.- MEDIOS EMPLEADOS**

Este trabajo se presenta como un programa de ordenador que funciona bajo el entorno WINDOWS 3.1 y WINDOWS 95.

Para realizar la simulación hemos utilizado diversas herramientas de desarrollo visual de software, herramientas para el desarrollo de bases de datos relacionales, herramientas para la generación de pantallas y de informes, etc.

Antes de la realización de ésta aplicación informática, se ha realizado un análisis de sistemas orientado a eventos, con diagramas de flujos de datos a diferentes niveles, cuyo objetivo ha sido minimizar la posibilidad de errores así como realizar la aplicación por módulos con el fin de permitir en un momento dado, con escasas modificaciones, ejecutar sólomente la parte correspondiente a la memoria caché ó la parte correspondiente a la memoria virtual.

### **4.- EXPLICACION BASICA DE LA SIMULACION**

Al comienzo de esta aplicación se le muestra al usuario las diversas opciones que tiene para seleccionar el tipo de memoria caché que desee, de igual forma se le muestra en otra pantalla las opciones de los tipos de memoria virtual y posteriormente se le pedirán una serie de datos generales para el sistema (en todas estas partes del programa se dispondra de una opción de relleno predeterminada). Una vez seleccionado el sistema con el que se va a trabajar, se visualizará la configuración general del sistema para que el usuario se pueda hacer una idea de las informaciones con las que el programa va a tratar.

Seguidamente se le pedirá al usuario que vaya introduciendo el flujo de direcciones, el cual se irá almacenando en una tabla.

Una vez reunida toda esta información el usuario empezara a visualizar, todo el proceso de traducción, búsqueda y movimiento de direcciones por los diferentes tipos de memoria, de la manera más grafica posible y disponiendo de ayuda con explicaciones de lo que se realiza en cada uno de los procesos.

### **5.- CONCLUSIONES**

Una vez observado todo la ejecución de la traza, al usuario se le desplegara todo un menu de opciones para que saque sus propias conclusiones; Esto quiere de decir que podrá observar detalladamente (y diferenciando los tipos de memoria) el rendimiento de su sistema mediante estadísticas parciales como tiempo medio de acceso, penalización de fallos, impacto del rendimiento, ... o unas estadísticas generales que le darán una visión de cuales son los rendimientos medios de los sistemas más empleados.