

ESTRUCTURA DE COMPUTADORES

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Práctica 4

Noviembre 2013

Contenido

OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA.....	3
DESCRIPCIÓN.....	3
EJERCICIO 1	4
EJERCICIO 2.....	5
PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA.....	6
PROCEDIMIENTO DE ENTREGA.....	7

Objetivos de la práctica

El propósito de esta práctica es que el estudiante entienda el efecto de la memoria caché en el rendimiento de un ordenador. Para ello, analizará cómo funciona una memoria caché y cuáles son sus valores característicos.

Descripción

El alumno deberá analizar cuáles son los valores específicos de diferentes parámetros para la caché del ordenador en el que se realiza la práctica. Para ello, se usará programa *calibrator* disponible en Aula Global. Para obtener información adicional del programa, consultar:

<http://homepages.cwi.nl/~manegold/Calibrator/>

Este programa permite extraer información del siguiente tipo:

- El número de niveles de caché.
- El tamaño de cada nivel de caché.
- El tamaño de cada línea.

Para ejecutar el programa, una vez descargado, se debe ejecutar el siguiente comando:

`./calibrator MHz size filename`

donde:

- MHz
 - especifica la frecuencia de reloj en MHz
- size
 - especifica el tamaño de la memoria usada en el análisis. Debe ser un valor inferior al tamaño de la memoria principal, y superior que el tamaño máximo esperado de la caché. El valor de size se expresa en bytes, y se pueden usar los siguientes sufijos:
 - k → kilo = 1024 bytes (Ej: 100k)
 - M → Mega = 1024² bytes (Ej: 10M)
 - G → Giga = 1024³ bytes (Ej: 1G)
- filename
 - es el nombre del fichero donde se almacenan los resultados del análisis

Ejercicio 1

La práctica se realizará en un computador con sistema operativo Windows. Para poder ejecutar el programa anterior, el alumno deberá determinar y encontrar en primer lugar la frecuencia de reloj del procesador y el tamaño de la memoria principal instalada.

Para ejecutar el programa *calibrator*, el estudiante debe averiguar previamente la frecuencia del reloj y el tamaño de la memoria principal.

A continuación se deben responder a las siguientes 6 preguntas:

- 1. ¿Cuál es la frecuencia de reloj en Mhz de la máquina en la que se realiza la práctica? ¿Cómo lo ha obtenido?**
- 2. ¿Cuál es el tamaño en GB de la memoria principal de la máquina en la que se realiza la práctica? ¿Cómo lo ha obtenido?**
- 3. ¿Cuántos niveles de caché tiene la máquina?**
- 4. Para cada nivel de caché, indicar su tamaño en KB o MB.**
- 5. Especificar cuál es el tamaño de línea de cada nivel.**
- 6. Indicar el número de líneas de cada nivel de caché. Justifique su respuesta.**

Ejercicio 2

El objetivo de esta segunda parte es que el alumno aprenda a determinar la tasa de fallos que se produce en la ejecución de un programa.

Considere el siguiente código:

```
int array [4194304];
int stride = 4;

for ( j = 0; j <= stride; j++)
{
    for (i = j; i < array.length ; i = i + stride)
    {
        array[i] = 28;
    }
}
```

Dadas las siguientes configuraciones de cache de datos:

- [1] L1 de 32KB con un tamaño de línea de 64B
L2 de 256KB con un tamaño de línea de 64B
- [2] L1 de 32KB con un tamaño de línea de 64B
L2 de 256KB con un tamaño de línea de 128B
- [3] L1 de 32KB con un tamaño de línea de 64B
L2 de 256KB con un tamaño de línea de 64B
L3 de 4MB con un tamaño de línea de 64B

Tenga en cuenta que todas las caches son asociativas por conjuntos, con 8 vías en L1 y L2, y 16 vías en L3. La política de reemplazo es LRU.

Usando estas configuraciones conteste a las siguientes preguntas de forma justificada:

1. **El número de accesos a memoria debidos a la lectura/escritura del array que se realizan.**
2. **Se deberá indicar de forma razonada el número de fallos de caché que se produce en cada nivel, así como los pasos seguidos para calcularlos. De nuevo, considere solamente los fallos producidos por el acceso al array.**

Procedimiento de evaluación de la práctica

La evaluación de la práctica se va a realizar de la siguiente forma:

- Ejercicio 1 (*3 puntos*)
 - Ejercicio 1.1 (*0.5 puntos*)
 - Ejercicio 1.2 (*0.5 puntos*)
 - Ejercicio 1.3 (*0.5 puntos*)
 - Ejercicio 1.4 (*0.5 puntos*)
 - Ejercicio 1.5 (*0.5 puntos*)
 - Ejercicio 1.6 (*0.5 puntos*)
- Ejercicio 2 (*6 puntos*)
 - Ejercicio 2.1 (*3 puntos*)
 - Ejercicio 2.2 (*3 puntos*)
- Memoria (*1 punto*)

Procedimiento de entrega

La entrega de la práctica 4 se realizará de la siguiente manera: los **ejercicios** de este cuaderno y la memoria completa podrá entregarse hasta el día **13 de Diciembre de 2013 a las 23:55 horas**.

Entregador: Se deberá entregar la memoria en un único archivo en formato pdf con el nombre `ec_p4_AAAAAAAAAA_BBBBBBBBBB.pdf` donde A...A y B...B son los NIAs de los integrantes del grupo. La memoria tendrá que contener al menos los siguientes apartados:

- Portada donde figuren los autores (incluyendo nombre completo, NIA y dirección de correo electrónico)
- Índice de contenidos.
- Respuestas a las preguntas planteadas en los ejercicios debidamente justificadas.
- Conclusiones y problemas encontrados.

NOTA: NO DESCUIDE LA CALIDAD DE LA MEMORIA DE SU PRÁCTICA.

Aprobar la memoria es tan imprescindible para aprobar la práctica, como el correcto funcionamiento de la misma. Si al evaluarse la memoria de su práctica, se considera que no alcanza el mínimo admisible, su práctica estará suspensa.

La longitud de la memoria no deberá superar las 15 páginas (portada e índice incluidos)

- La entrega de las prácticas ha de realizarse de forma electrónica. En AULA GLOBAL se habilitarán unos enlaces a través de los cuales podrá realizar la entrega de las prácticas.
- La única versión registrada de su práctica es la última entregada. La valoración de esta es la única válida y definitiva.

Normas

- 1) La entrega de la práctica se realizará a través de los entregadores habilitados. No se permite la entrega a través de correo electrónico sin autorización previa.
- 2) Se prestará especial atención a detectar funcionalidades copiadas entre dos prácticas. En caso de encontrar implementaciones comunes en dos prácticas, ambas obtendrán una calificación de 0.