

PRÁCTICAS DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

7 de octubre de 2024

Optimización de la multiplicación matriz-vector

Durante el desarrollo de la asignatura hemos estudiado dos modelos de rendimiento orientados al análisis del funcionamiento de códigos de altas prestaciones en procesadores modernos: el modelo Roofline, empleado para determinar si el rendimiento obtenido por un código se ajusta al esperado; y el modelo TMA, desarrollado por Intel para explicar las causas del rendimiento de una aplicación¹.

La práctica consistirá en la aplicación de estos dos modelos en el proceso de optimización de una multiplicación matriz-vector (MV):

```
1 for(i = 0; i < N; ++i)
2   for(j=0; j < N; ++j)
3     y[i] += A[ i * N + j ] * x[ j ];
```

Figura 1: Producto matriz-vector.

Usando como punto de partida el código disponible en el Campus Virtual, el alumno deberá desarrollar y entregar los siguientes productos entregables:

1. Una memoria, en formato PDF, describiendo los pasos seguidos durante el proceso de optimización del código, incluyendo
 - La construcción del modelo Roofline para la máquina empleada en las pruebas.
 - La determinación del rendimiento pico teórico del código MV en dicha máquina.
 - El rendimiento del código original (compilando **sin** vectorización activada, p. ej., `gcc -O2 -fno-tree-vectorize`).
 - Los resultados de la aplicación del modelo TMA, optimizaciones llevadas a cabo en virtud de los mismos y nuevo rendimiento observado (p. ej., vectorización automática del compilador, vectorización manual, etc.).
2. El código final obtenido tras las diferentes iteraciones del proceso de optimización.

La práctica se realizará de forma INDIVIDUAL, teniendo como fecha límite de entrega el viernes 1 DE NOVIEMBRE DE 2024. La entrega se realizará a través de UDC Online, donde se habilitará una tarea a tal efecto.

¹Si el alumno no tiene acceso a una máquina Intel para aplicar este modelo, debe notificarlo para que se le proporcione un login en una máquina adecuada para el empleo de esta metodología