

PRÁCTICAS DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORES
Grado en Enxeñaría Informática. 3º Curso.
Itinerario de Arquitectura de Computadores.
Curso 2019-2020. Primer Cuatrimestre.

Dpto. de Ingeniería de Computadores. Facultad de Informática. A Coruña.

PRÁCTICA 1:

PARALELIZACIÓN DE LA MULTIPLICACIÓN MATRIZ-VECTOR CON SSE

El uso eficiente de todo el juego de instrucciones de un procesador es un factor determinante en el rendimiento de un programa. En particular, el desarrollo de programas paralelos que utilizan las extensiones SIMD/vectoriales de los procesadores modernos permite explotar el paralelismo existente en aplicaciones que requieren realizar la misma operación sobre un conjunto de datos de manera independiente. Un caso muy representativo de este tipo de programas son las aplicaciones multimedia (p.ej., procesamiento de vídeo). El objetivo de esta práctica es aprender a utilizar eficientemente el juego de instrucciones Intel SSE3 (Intel Streaming SIMD Extensions 3) disponible en los procesadores Intel y AMD modernos. El estudiante debe desarrollar una versión vectorial del código secuencial de la Figura 1 disponible en la herramienta Moodle.

```
1  for (i=0; i<m; i++) {  
2      for(j=0; j<n; j++){  
3          y[i] += alfa*A[i*n+j]*x[j];  
4      }  
5  }  
6  }
```

Figure 1: Producto matriz-vector.

Usando como punto de partida las transparencias vistas en la primera clase y la implementación del producto matriz-vector secuencial escrito en C disponible en la herramienta Moodle, el alumno deberá desarrollar **OBLIGATORIAMENTE** el producto matriz-vector de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Las dimensiones del problema (m y n), así como el factor de escalado α se pasarán como parámetros por teclado.
- El programa debe funcionar para cualquier valor de m y n sin importar si es múltiplo de 4 o no.
- Las matriz A y los vectores x e y se generarán e inicializarán al completo al inicio del programa.

- Se paralelizará mediante el uso de instrucciones SSE tanto el bucle interno como el externo.
- Las prácticas se realizarán de forma **INDIVIDUAL** teniendo como fecha límite el **viernes 8 de noviembre de 2019**. Ese día los alumnos deben enviar un email con el código al profesor, que les asignará una fecha para su defensa.

A mayores el alumno recibirá **BONIFICACIONES** si su entregable cumple también la siguiente condición:

- La paralelización se realiza evitando el uso de la instrucción `hadd`.

Esta práctica esta pensada de acuerdo al plan de estudios que espera por parte del alumno un trabajo mayor que el que pueda realizar en las horas de clase de prácticas. Por ello se advierte que es bastante probable que muchos de los alumnos deban realizar trabajo adicional fuera del horario lectivo para poder tener a punto la práctica en los plazos establecidos.