

PARALELIZACIÓN DEL MODELO DE ISING 2D: EFECTO DE LA TEMPERATURA Y LA CANTIDAD DE SPINES

Roberto Barreto^{a,b} y Adriana Gaudiani^a

^a*Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento, J.M.Gutierrez 1150, Los Polvorines, Buenos Aires, Argentina, rbarreto@ungs.edu.ar, http://www.ungs.edu.ar/ms_ungs/*

^b*CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina, <http://www.conicet.gov.ar/>*

Abstract. El modelo de Ising es uno de los modelos de partículas interactuantes de la física del estado sólido para el cual se conoce su solución exacta. Este modelo tiene enormes intereses en el área de las ciencias exactas, ya sea tanto en el campo de la física estudiando la transición de fase de un material ferromagnético como en el campo de la biología analizando procesos de comunicación de redes neuronales.

Nuestra implementación del modelo utiliza una red cuadrada bidimensional de spines sin presencia de campo magnético externo. El momento angular intrínseco de los electrones se representa mediante valores de 1 (Spin-up) y -1 (Spin-down).

En este trabajo nosotros presentamos una implementación computacional del modelo de Ising utilizando las técnicas del procesamiento paralelo distribuido sobre un cluster de procesadores. La implementación se realiza repartiendo el cómputo de manera colaborativa entre los procesadores, mediante el uso de las funciones para pasaje de mensajes que ofrece MPI. El modelo computacional nos permite demostrar que la técnica empleada de paralelización, permite reducir el tiempo de cómputo en sistemas de gran escala. Nuestro modelo a su vez verifica que sistemas pequeños no son óptimos de paralelizar debido a la alta comunicación entre procesadores.

En este póster evaluamos el efecto que produce el tamaño de la matriz y de la temperatura, en el tiempo de cómputo del sistema, y de cómo reducir aún más la comunicación entre procesadores. Este objetivo intenta manejar el principal problema que se presenta con un modelo computacional serial, ya que el tiempo de cómputo crece mucho con el incremento del tamaño de la red y de la temperatura. Esto se debe a que la simulación computacional de un conjunto de millones de partículas, tanto en sistemas biológicos como físicos, es considerado un problema computacional inherentemente difícil, debido a que se requiere un alto tiempo de ejecución.