



ESTRUTURA DA MATÉRIA E FÍSICA



COMPUTACIONAL

Seminário de Grupo

Solução das equações de Bloch para sistemas atômicos de dois níveis via GPUs

Teo Victor Resende da Silva

Departamento de Física - UNIR

Resumo: As equações de Bloch descrevem a interação da matriz densidade com um campo eletromagnético ao longo do tempo. Abordamos neste trabalho a solução dessas equações para um sistema atômico de dois níveis interagindo com um trem de pulsos de laser ultracurtos. Utilizamos o método Runge-Kutta de 4ª ordem para solução do sistema de equações. Adotamos parâmetros compatíveis com vapor atômico de rubídio. Como nos interessa o deslocamento Doppler, efetuamos a distribuição Maxwell-Boltzmann das velocidades. Para um perfil Doppler adequado do vapor atômico de rubídio a faixa de velocidades calculadas vai de -600 a 600 m/s. A solução computacional se torna custosa e demorada para um programa sequencial comum, mas tem uma natureza obviamente paralelizável. O uso de unidades de processamento gráfico (GPUs) para problemas computacionais paralelizáveis tem se difundido nos últimos anos nas mais diversas áreas da ciência, como por exemplo em problemas físicos envolvendo simulações de Monte Carlo. Realizamos testes em placas NVIDIA, usando a plataforma CUDA em linguagem C. Comparamos o desempenho em três processadores (CPUs) e quatro GPUs distintas para estabelecer uma diferença entre os métodos e o ganho de desempenho ao se utilizar a paralelização na GPU. Identificamos uma melhora máxima de 980x no tempo de execução na comparação entre uma placa GTX 960 Ti e um processador Intel i5 4460. A melhora no tempo se estabelece, em ordens menores, mesmo se utilizando uma placa de baixo custo como a GT 210 em comparação a um processador intermediário como o i5 4460.

27 de abril de 2016, quarta-feira, 10 h

Laboratório Didático de Física e Química do
Departamento de Física de Ji-Paraná - UNIR